Full paper	Bollettino Accademia Gioenia Sci. Nat.	Vol. 47	N.° 377	pp. 11-436	Catania 2014	ISSN 0393 - 7143

Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta*

MARIO CORMACI, GIOVANNI FURNARI, GIUSEPPINA ALONGI

Laboratorio di Algologia, Sezione di Biologia Vegetale del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania - Italia

RIASSUNTO

Dopo una breve introduzione sui caratteri generali delle Chlorophyta (Alghe Verdi) e sulla loro classificazione, distribuzione geografica ed ecologia, viene riportata una chiave d'identificazione dei generi, specie e *taxa* infraspecifici macroalgali di quel Phylum presenti in Mediterraneo. A seguito di una revisione tassonomico-nomenclaturale dei *taxa* macroalgali segnalati in Mediterraneo, 176 *taxa* a livello specifico e infraspecifico vengono accettati, mentre 101 sono considerati *taxa inquirenda* (5 dei quali hanno nome illegittimo) e 44 *taxa excludenda* (3 dei quali sono *taxa inquirenda* e 2 *taxa* invalidi). Inoltre, 76 *taxa* sono risultati invalidi (30 dei quali perché *nomina nuda*). Infine, vengono proposte 7 nuove combinazioni e una nuova specie. L'ordinamento sistematico seguito deriva dai più recenti lavori basati su analisi molecolari. Di ogni *taxon* viene data una breve descrizione preceduta da alcuni riferimenti bibliografici riportanti sue illustrazioni e/o la sua distribuzione in Mediterraneo. Inoltre, la trattazione della maggior parte dei *taxa* è arricchita da note a supporto delle sinonimie indicate, o delle scelte tassonomiche seguite o delle motivazioni per cui il *taxon* è stato considerato *inquirendum* o *excludendum*. Il lavoro è completato da un glossario di 154 voci, da un indice di tutti i *taxa* citati nel testo e da 88 tavole nelle quali sono illustrati tutti i *taxa* a livello specifico e infraspecifico (*taxa inquirenda* esclusi) del Mediterraneo.

Parole chiave: Chlorophyta, Mediterraneo, Chiavi di identificazione

***** Nota presentata nell'adunanza del 24 ottobre 2014

SUMMARY

Marine benthic flora of the Mediterranean Sea: Chlorophyta

After a brief introduction on general characteristics, classification, geographic distribution and ecology of Chlorophyta (green algae), an identification key to macroalgal genera, species and infraspecific *taxa* of that Phylum occurring in the Mediterranean Sea is given. Following a taxonomic-nomenclatural revision of macroalgal *taxa* to date recorded from that Sea, 176 *taxa* at specific and infraspecific level are accepted, 101 are considered as *taxa inquirenda* (5 of which are illegitimate) and 42 are considered as *taxa excludenda* (3 of which are *inquirenda* and 2 are invalid). Moreover, 76 *taxa* are invalid (30 of which because *nomina nuda*). Seven new combinations and a new species are proposed too. The systematic arrangement followed, derives from the most recent works based on molecular analyses. Of each *taxon* a brief description, preceded by both iconographic references and references reporting its distribution in the Mediterranean Sea, is given. Moreover, the treatment of most *taxa* is enriched with notes supporting either synonymies indicated, or taxonomic choices followed or the reasons for considering the *taxon* as *inquirendum* or *excludendum*. A glossary of 154 entries, an index of all *taxa* quoted in the text and 88 plates in which all *taxa* at specific and infraspecific level (*taxa inquirenda* excluded) are illustrated, complete the paper.

Key Words: Chlorophyta, Mediterranean Sea, Identification key

INDICE Pag.

Generalità e distribuzione delle Chlorophyta 14
Chiave per l'individuazione dei "Gruppi" e l'identificazione di alcuni generi e/o specie ... 41
Chiave dei Generi e/o delle Specie di ciascun gruppo: Gruppo A 42
Gruppo B 45
Gruppo C 45
Gruppo D 47
Gruppo E 48
Descrizione sintetica delle Classi, degli Ordini, delle Famiglie, dei Generi e delle Specie con relativa chiave dei *taxa* specifici ed infraspecifici 50

"PRASINOPHYTES"

Palmophyllales 51
Palmophyllaceae 51
Palmophyllum 51

CHLOROPHYTA *s.s.*

TREBOUXIOPHYCEAE 54
PRASIOLALES 54
Prasiolaceae 55
Prasiola 55
CHLOROPHYCEAE 58
CHAETOPHORALES 60
Chaetophoraceae 60
Didymosporangium 61
Neostromatella 63
ULVOPHYCEAE 65
ULOTRICHALES 65
Capsosiphonaceae 65
Capsosiphon 65
Gayraliaceae 68
Gayralia 68
Gomontiaceae 70

Gomontia ... 71
Ulotrichaceae ... 72
Ulothrix ... 75
*Urospor*a ... 82
ULVALES ... 84
Bolbocoleaceae ... 84
Bolbocoleon ... 85
Kornmanniaceae ... 86
Blidingia ... 88
Tellamia ... 91
Phaeophilaceae ... 94
Phaeophila ... 94
Ulvaceae ... 97
Ochlochaete ... 98
Percursaria ... 99
Ulva ... 100
Ulva sezione *Enteromorpha* ... 114
Ulva sezione *Ulva* ... 149
Ulvaria ... 141
Umbraulva ... 145
Ulvellaceae ... 146
Epicladia ... 147
Pseudopringsheimia ... 171
Syncoryne ... 172
Ulvella (comprese *Acrochaete, Endoderma, Entocladia, qualche Epicladia, Pringsheimiella, Pseudodictyon*) ... 174
BRYOPSIDALES ... 191
Bryopsidaceae ... 193
Bryopsidella ... 193
Bryopsis ... 197
Pseudobryopsis ... 216
Caulerpaceae ... 219
Caulerpa ... 220
Chaetosiphonaceae ... 236
Chaetosiphon ... 237
Codiaceae ... 239
Codium ... 239
Derbesiaceae ... 240
Derbesia ... 261
Pedobesia ... 267
Halimedaceae ... 269
Halimeda ... 271
Ostreobiaceae ... 272
Ostreobium ... 272
Udoteaceae ... 274
Flabellia ... 275
Penicillus ... 276
Poropsis ... 279
Pseudochlorodesmis ... 282
DASYCLADALES ... 285
Dasycladaceae ... 286
Dasycladus ... 287
Neomeris ... 289
Polyphysaceae ... 290
Acetabularia ... 291
Parvocaulis ... 294
CLADOPHORALES ... 295
Anadyomenaceae ... 295
Anadyomene ... 296
Microdictyon ... 298
Boodleaceae ... 302
Cladophoropsis ... 303
Cladophoraceae ... 307
Aegagropila ... 308
Chaetomorpha ... 309
Cladophora ... 323
Cl. sezione *Aegagropila* ... 333
Cl. sezione *Boodleoides* ... 335
Cl. sezione *Cladophora* ... 335
Cl. sezione *glomeratae* ... 340
Cl. sezione *Longi-articulatae* ... 362
Cl. sezione *Repentes* ... 367
Cl. sezione *Rugulosae* ... 370
Cl. sezione *Rupestres* ... 375
Rhizoclonium ... 375
Siphonocladaceae ... 379
Siphonocladus ... 379
Valoniaceae ... 382
Valonia ... 382
INCERTAE SEDIS ... 380
Blastophysa rhizopus ... 381
Uronema marinum ... 381
Novità nomenclaturali ... 383
Lista dei *taxa excludenda* ... 383
Lista dei *taxa inquirenda* ... 384
Lista dei nomi invalidi (*nomina nuda* esclusi) ... 385
Lista dei *nomina nuda* ... 386
Ringraziamenti ... 386
Bibliografia ... 386
Glossario ... 420
Indice dei *taxa* citati ... 425

Le CHLOROPHYTA *sensu lato* (Streptophyta incluse)**,** comunemente chiamate "alghe verdi" per il loro caratteristico colore verde [1], simile a quello delle foglie delle piante terrestri, costituiscono un'importante Divisione (=*Phylum*) di organismi fotoautotrofi, eucarioti, ripartiti in oltre 500 generi (550-570 secondo Reviers, 2003: 58) e una consistenza specifica di almeno 8.000 *taxa* secondo Hoek *et al.* (1995: 301), di 17.000 *taxa* secondo Graham & Wilcox (2000: 21), di 16.000-17.000 *taxa* secondo Reviers (2003: 58).

La maggior parte di esse vive nelle acque dolci continentali (laghi, fiumi, stagni e paludi), molte specie vivono in mare e nelle acque salmastre, poche colonizzano alcuni peculiari ambienti umidi terrestri e/o subaerei vivendo liberamente sulle rocce umide, sulla corteccia degli alberi, nella neve, o come fotobionti nel 90% dei Licheni. Nel caso dei Licheni sono state identificate numerose specie di alghe verdi appartenenti ad almeno 26 generi diversi. Fra questi il più comune è il genere *Trebouxia* Puymaly, le cui specie coccoidi si riscontrano in oltre il 50% dei Licheni (Broady, 2007: 500).

Le dimensioni, la morfologia e l'organizzazione del tallo delle alghe verdi variano considerevolmente. Si va infatti da specie microscopiche unicellulari, in massima parte componenti del fito- e picoplancton, come *Ostreococcus tauri* C. Cour-

[1] Tuttavia, in alcuni casi il colore verde può essere mascherato dall'abbondante presenza di altri pigmenti, di norma carotenoidi, contenuti in numerose goccioline lipidiche disperse nel citoplasma. Così ad esempio, specie del genere *Trentepohlia* Martius assumono una colorazione rosso-arancio e le loro popolazioni possono formare estese croste di quel colore su umide pareti rocciose; le specie del genere *Haematococcus* Flotow hanno colore rosso sangue per la presenza di grandi quantità di astaxantina e conferiscono lo stesso colore all'acqua delle pozze dove si sviluppano in dense popolazioni; *Chlamydomonas nivalis* (F.A. Bauer) Wille, che contiene grandi quantità di carotenoidi a funzione fotoprotettiva, appare di colore rossastro e conferisce questo stesso colore alla neve quando si sviluppa in dense popolazione nell'acqua interstiziale dei suoi cristalli.

[1] However, in some cases the green colour can be masked by the abundance of other pigments, usually carotenoids, occurring in cytoplasmic lipidic droplets. For example, species of the genus *Trentepohlia* Martius can assume an orange-red colour and their populations can form wide crusts of the same colour on humid rocky walls; species of the genus *Haematococcus* Flotow are blood-red due to the occurrence of abundant astaxanthine and can give the same colour to water of pools where dense populations of them develop; *Chlamydomonas nivalis* (F.A. Bauer) Wille, which contains a large amount of carotenoids with a photoprotective function, is red coloured and gives such a colour to the snow when dense populations of it develop within interstices of snow crystals.

ties *et* M.-J. Chrétiennot-Dinet che con i suoi 0,8 x 0,5 μm è il più piccolo orgainsmo eucariota conosciuto, a specie coloniali; da specie filamentose (semplici o ramificate, lunghe da meno di un millimetro ad oltre un metro) a specie membranoso-laminari con lamine estese a volte numerosi metri quadrati; da specie tubolari, con organizzazione totalmente cenocitica (sifonale) o parzialmente cenocitica (sifonocladale) a specie ad organizzazione piuttosto complessa con asse principale articolato in nodi ed internodi.

La parete cellulare è costituita di una componente a struttura fibrillare, generalmente composta da cellulosa, che conferisce consistenza e rigidità alla parete stessa, e da una matrice amorfa nella quale è immersa la componente fibrillare. Dalla parte interna della parete la componente fibrillare può essere anche a diretto contatto con il plasmalemma; dalla parte esterna, invece, la matrice amorfa può prevalere sulla componente fibrillare sino a formare come un piccolo strato nella parte più periferica della parete stessa. La natura chimica della componente fibrillare e della componente amorfa varia notevolmente; tuttavia, poiché nell'ambito di alcuni gruppi tassonomici essa si mantiene abbastanza costante, è stata considerata un carattere diacritico aggiuntivo utile per separare Classi, Ordini e/o Famiglie. Infine, in alcuni generi, ad esempio *Acetabularia*, *Halimeda, Neomeris*, *Penicillus*, *Chara*, ecc.., si ha la calcificazione della parete esterna per deposizione di strati più o meno consistenti di carbonato di calcio in forma di aragonite.

I pigmenti più abbondanti sono le clorofille *a* e *b*, il β-carotene e le xantofille (luteina, violaxantina e neoxantina). Altri pigmenti presenti, ma in quantità limitata, sono le xantofille: anteroxantina, zeaxantina, sifoneina e sifonoxantina (le ultime due presenti soprattutto nelle Bryopsidophyceae). Infine sono presenti, ma in quantità piuttosto limitata, i carotenoidi α- e γ-carotene, le xantofille echinenone e β-criptoxantina, le clorofille del gruppo *c*. Queste ultime clorofille sono presenti nelle clorofite più primitive che in passato erano raggruppate nella classe delle Prasinophyceae (Hoek *et al.*, 1995: 12, table 1.2).

Le cellule contengono uno o più cloroplasti, con o senza pirenoidi. La morfologia dei cloroplasti è estremamente varia e in certi gruppi rappresenta un importante carattere diagnostico. In alcuni generi, come ad esempio *Halimeda, Caulerpa,* ecc., oltre ai cloroplasti sono presenti plastidi incolori con funzione di accumulo dell'amido (amiloplasti).

Il cloroplasto non è avvolto dal reticolo endoplasmico e pertanto è delimitato solamente dalla doppia membrana del cloroplasto stesso. All'interno del cloroplasto i tilacoidi sono semplici o impilati da due a sei e possono formare grana o pseudograna.

Il pirenoide, quando presente, è immerso nel cloroplasto ed è parzialmente attraversato da pochi tilacoidi.

La sostanza di riserva delle alghe verdi è l'amido (α-1,4 poliglucano) il quale è prodotto e accumulato direttamente nei cloroplasti [2] o negli amiloplasti (ove presenti) sotto forma di piccoli granuli sparsi nello stroma del plastidio o addensati attorno al pirenoide quando presente. La capacità di accumulare l'amido nei plastidi è una caratteristica propria delle alghe verdi. Infatti tutte le altre alghe accumulano le sostanze di riserva, qualunque sia la loro natura chimica, nel citoplasma.

Le cellule flagellate, di norma bi- o quadriflagellate (raramente con più flagelli), sono isoconte. I flagelli mancano di guaina e sono cosparsi di esili peli e scaglie. La loro ultrastruttura, nella regione di transizione tra l'assonema flagellare e il corpo basale, è tipicamente stellata a nove punte che sottendono altrettante coppie di microtubuli (Melkonian, 1982).

Le molecole del DNA plastidiale non sono raggruppate in un unico nucleoide anulare, ma concentrate in numerosi minuscoli nucleoidi sparsi in tutto il cloroplasto (Coleman, 1985).

* * *

La classificazione delle alghe verdi (**per la nomenclatura completa dei *taxa* di rango superiore al genere citati nel testo vedi Tabella 1**), a partire dalla seconda metà del secolo scorso, ha subito profondi cambiamenti col progredire delle conoscenze sulla struttura cellulare, sull'ultrastruttura degli organuli cellulari e soprattutto, verso la fine degli anni novanta, con l'applicazione delle tecniche biomolecolari finalizzate agli studi filogenetici.

Senza volere entrare nel merito, ma limitandoci ad indicare le differenze di inquadramento sistematico più significative registrate nei *taxa* di rango più elevato (*Phyla* e Classi) nel corso degli anni, è da notare che sino oltre la metà degli anni quaranta il *phylum* delle Chlorophyta comprendeva solo la classe Chlorophyceae (Tilden, 1935; Fritsch, 1948), mentre negli anni cinquanta, Smith (1950, 1955) riesumò la classe delle Charophyceae e divise il *phylum* delle Chlorophyta in: Chlorophyceae e Charophyceae. Papenfuss (1955), poiché considerava le Charophyceae appartenenti al *phylum* delle Charophyta ("Charophycophyta"), attribuì al *phylum* delle Chlorophyta ("Chlorophycophyta") solo la classe delle Chlorophyceae.

[2] La presenza dell'amido e la sua collocazione nei cloroplasti può essere visualizzata trattando le cellule delle alghe verdi con una goccia di liquido di Lugol (soluzione iodo-iodurata) che colora immediatamente di blu scuro, quasi nero, l'amido presente nei plastidi.

[2] Plastidial starch grains stain dark blue to nearly black with iodine-iodide solution thus becoming easily detectable.

Tabella 1. Lista dei *taxa* di rango superiore al genere citati nel testo con indicazione degli Autori e dell'anno di pubblicazione. Ove possibile abbiamo seguito Silva (1980), Reviers (2003), INA (2014).

Table 1 – List of higher rank taxa cited in the text with both indications of the Authors as well as the publications years. When possible, we follow Silva (1980), Reviers (2003), INA (2014).

Acetabulariaceae Nägeli 1847 **([1])**
Anadyomenaceae Kützing 1843
Bolbocoleaceae "Bolbocoleonaceae" C.J. O'Kelly *et* B.E. Rinkel 2007 in Brodie *et al.*, 2007.
Boodleaceae Børgesen 1925
Bryopsidaceae Bory de Saint-Vincent 1829
Bryopsidales J.H. Schaffner 1922
Bryopsidophyceae Bessey 1907
Bryopsophyceae variante ortografica di Bryopsidophyceae
Capsosiphonaceae V.J. Chapman 1952
Caulerpaceae Greville *ex* Kützing 1843
Caulerpales Feldmann 1946
Chaetopeltidales O'Kelly, Watanabe, Floyd 1994
Chaetophoraceae Greville 1824
Chaetophorales Wille 1901
Chaetosiphonaceae Blackman *et* Tansley 1902
Chaetosphaeridiophyceae K. Bremer 1985 *nom. inval*. **([2])**
Charophyceae Rabenhorst 1863 *emend.* K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984: 66
Charophycophyta variante ortografica di Charophyta
Charophyta T. Cavalier-Smith 1993
Chlamydomonadales F.E.Fritsch in G.S. West *et* Fritsch (1927)
Chlamydophyceae Ettl 1981
Chlorellales H.C. Bold *et* M.J. Wynne 1985
Chlorobionta C. Jeffrey 1982 **([3])**
Chlorodendrophyceae Massjuk 2006
Chlorokybales C.E. Rogers, K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1980
Chlorokybophyceae K.Bremer 1985 *nom. inval*. **([4])**
Chlorophyceae Wille in Warming (1884) *emend*. K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984
Chlorophycophyta variante ortografica di Chlorophyta
Chlorophyta Pascher 1914
Cladophoraceae Wille in Warming (1884)
Cladophorales Haeckel 1894
Cladophorophyceae C. van den Hoek, D.G. Mann *et* H. M. Jahns 1995 *nom. inval.* **([5])**
Codiaceae Kützing 1843
Codiales Feldmann 1954
Codiolophyceae Kornmann 1973 *nom. inval*. **([5])**
Coleochaetophyceae Bessey *ex* Woods 1894.
Conjugatophyceae Engler 1892
Ctenocladales P.C. Silva in Silva *et al*. (1987) **([6])**
Dasycladaceae Kützing 1843
Dasycladales Pascher 1931
Dasycladophyceae C. van den Hoek, D.G. Mann *et* H. M. Jahns 1995 *nom. inval.* **([5])**
Derbesiaceae Hauck 1884
Dichotomosiphonaceae Chadefaud *ex* G.M. Smith 1950
Dolichomastigales Marin *et* Melkonian 2010
Euglenophyceae Schoenischen 1925
Euglenophyta Pascher1931
Gayraliaceae K.L. Vinogradova 1969
Gomontiaceae De Toni 1889
Halimedaceae Link 1832
Halimedale**s** C. van den Hoek, D.G. Mann *et* H. M. Jahns 1995 *nom. inval*. **([5 e 7])**
Halimedineae Hillis-Colinvaux 1984 *nom. inval*. **([5 e 7])**
Klebsormidiophyceae C. van den Hoek, D.G. Mann *et* H. M. Jahns 1995 *nom. inval*. **([5])**
Kornmanniaceae L. Golden *et* K. Cole 1986
Loxophyceae Christensen 1962 *nom. inval*. **([5])**
Mamiellales Moestroup 1984 *emend.* B. Marin *et* M. Melkonian 2010
Mamiellophyceae B. Marin *et* M. Melkonian 2010
Mesostigmatophyceae B.Marin *et* M. Melkonian 1999
Micromonadophyceae K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984
Microthamniales M. Melkonian 1990 *nom. inval.* **([5 e 8])**
Monomastigales B. Marin *et* M. Melkonian 2010
Monostromataceae Kunieda 1934
Nephroselmidales T. Nakayama, S. Suda, M. Kawachi *et* I. Inouye 2007
Nephroselmidophyceae T. Nakayama, S. Suda, M. Kawachi *et* I. Inouye 2007 (nuovo nome per Nephrophyceae T. Cavalier-Smith 1993)
Oedogoniales Heering 1914

Oedogoniophyceae Round 1963 *nom. inval*. ([5])
Okellyaceae Leliaert *et* Rueness in Leliaert *et al*. (2009b)
Oltmannsiellopsidales T. Nakayama, S. Watanabe *et* I.Inouye 1996a
Oocystaceae Bohlin 1901
Ostreobiaceae P.C. Silva *ex* Maggs *et* Brodie 2007 in Brodie *et al*. (2007)
Ostreobiales Hillis-Colinvaux 1980 *nom. inval*. ([5])
Palmophyllaceae Zechman, Verbruggen, Leliaert, Ashworth, M.A. Buchheim, Fawley, H. Spalding, Pueschel, J.A. Buchheim, Verghese *et* Hanisak 2010
Palmophyllales Zechman, Verbruggen, Leliaert, Ashworth, M.A. Buchheim, Fawley, H. Spalding, Pueschel, J.A. Buchheim, Verghese *et* Hanisak 2010
Pedinophyceae Moestrup 1991
Phaeophilaceae Chappell, O'Kelly, Wilcox *et* Floyd 1990
Phaeophilales Chappell, O'Kelly, Wilcox *et* Floyd 1990
Pithophoraceae Wittrock 1877
Pleurastrales K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984 ([8])
Pleurastrophyceae K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984
Polyphysaceae Kützing 1843 ([9])
Prasinococcales
Prasinophyceae Christensen 1962 *ex* P.C. Silva 1980
Prasinophyta Christensen 1962 *nom. inval*. ([5])
Prasiolaceae Blackman *et* Tansley 1902 ([10])
Prasiolales West *et* Fritsch 1927
Pseudocladophoraceae Boedeker *et* Leliaert in Boedeker *et al.* (2012)
Pseudocodiaceae Hillis-Colinvaux 1984
Pycnococcaceae R.R.L. Guillard in Guillard *et al.* (1991)
Pyramimonadales Chadefaud 1950.
Rhipiliaceae O. Dragastan, D.K. Richter, B. Kube, M. Popa, A. Sarbu *et* I. Ciugulea 1997
Siphonales Wille in Warming (1884)
Siphonocladaceae F. Schmitz 1879
Siphonocladales (Blakman *et* Tansley) Oltmanns 1904
Sphaeropleaceae Kützing 1849
Sphaeropleales Luerssen 1877
Tetrasporaceae (Nägeli) Wittrock 1872
Trebouxiales Friedl 1995
Trebouxiophyceae Friedl 1995
Trentepohliales Chadefaud *ex* R.H. Thompson *et* D.E. Wujek 1997
Trentepohliophyceae C. van den Hoek, D.G. Mann *et* H. M. Jahns 1995 *nom. inval.* ([5])
Udoteaceae J. Agardh 1887
Ulotrichaceae Kützing 1843
Ulotrichales Borzì 1895
Ulvaceae J.V. Lamouroux *ex* Dumortier 1822
Ulvales Blackman *et* Tansley 1902
Ulvellaceae Schmidle 1899 *emend*. O'Kelly *et* Floyd 1983
Ulvophyceae K.R. Mattox *et* K.D. Stewart 1984
Valoniaceae Kützing 1849
Viridiplantae T. Cavalier-Smith 1981
Volvocales Oltmanns 1904
Zygnematophyceae Round 1971 *ex* Guiry 2013
Zygophyceae Widder 1960.

Note alla Tabella 1

([1]) Questo nome è un tardo sinonimo di Polyphysaceae. Berger & Kaever (1992: 126) erroneamente attribuirono questo *taxon* ad Hauck (1885).

([2]) Bremer (1985) propose questa Classe sulla base dell'ordine monotipico Chlorokybales. Tuttavia, come notato da Silva (2012), il nome è invalido perché manca la diagnosi latina.

([3]) Il sottoregno Chlorobionta è stato descritto da

Note to Table 1

([1]) This name is a later synonym of Polyphysaceae. Berger & Kaever (1992: 126) erroneously ascribed this *taxon* to Hauck (1885).

([2]) Bremer (1985) proposed this Class on the basis of the monotypic order Chlorokybales. However, as pointed out by Silva (2012), the name is invalid since the Latin diagnosis was not given.

([3]) The sub-kingdom Chlorobionta was described

Jeffrey (1982: 411), mentre Reviers (2003: 8) lo attribuisce a Bremer (1985). Da notare che il nome Chlorobionta è stato anche proposto da Möhn (1984: 129) ma a livello di regno.

([4]) Reviers (2003: 9) attribuisce questo nome (come *nomen nudum*) a Sluiman & Guihal (!999), mentre Silva (2012), sempre come *nomen nudum*, lo attribuisce a Bremer (1985).

([5]) Questo nome è invalido perché manca la diagnosi latina [Art. 44.1 dell' ICN (Melbourne Code), McNeill *et al.* 2012]

([6]) Questo nome originariamente fu proposto da Silva (1982a) ma invalidamente mancando la diagnosi latina. Successivamente fu validato dallo stesso Silva in Silva *et al.* (1987: 131).

([7]) Quando Hoek *et al.* (1995: 431) adottarono l'epiteto "Halimedales", fecero riferimento a Hillis-Colinvaux (1984). Ma, poiché quell'autore non ha mai proposto quell'epiteto, ma "Halimedineae" (nome invalido perché manca la diagnosi latina) come sottordine delle Bryopsidales, Silva in INA (2014) giustamente attribuisce ad Hoek *et al*. (1995) l'epiteto "Halimedales" che, tuttavia, è invalido perché manca la diagnosi latina.

([8]) Il nome Pleurastrales è stato sostituito da Microthamniales (Reviers, 2003: 88). Pleurastrales, infatti, non può essere utilizzato visto che la specie tipo *Pleurastrum insigne*, su cui è basato l'Ordine, è stata trasferita ad altra Classe ed altro Ordine (Friedl, 1996). Tuttavia, come evidenziato da Porta & Hernández-Mariné (1998) l'ordine Microthamniales è invalido perché manca la diagnosi latina.

([9]) Questo nome ha precedenza su Acetabulariaceae.

([10]) La famiglia Prasiolaceae da alcuni autori è attribuita a Borzì (1895: 237). Tuttavia, quando Borzì nel suo lavoro, in lingua italiana, descrisse detta famiglia, utilizzò l'epiteto "Prasiolacee" con terminazione certamente italiana e non latina; pertanto, l'epiteto di Borzì è invalido ai sensi dell'Art. 16.3 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012).

by Jeffrey (1982: 411), while Reviers (2003: 8) ascribes it to Bremer (1985). To be noted that the name Chlorobionta was proposed by Möhn (1984: 129) at kingdom level.

([4]) Reviers (2003: 9) ascribes this *taxon* to Sluiman & Guihal (1999) as *nomen nudum*, while Silva (2012) ascribes it, always as *nomen nudum*, to Bremer (1985).

([5]) This name is invalid since Latin diagnosis was not given [Art. 44.1 of ICN (Melbourne Code), McNeill *et al.* 2012].

([6]) This name was first proposed by Silva (1982a) but invalidly since no Latin diagnosis was given. Later it was validated by Silva in Silva *et al.* (1987: 131).

([7]) Hoek *et al.* (1995: 431) attributed "Halimedales" to Hillis-Colinvaux (1984). But, since Hillis-Colinvaux didn't use Halimedales but "Halimedineae" (invalid name due to the lack of Latin diagnosis) as suborder of Bryopsidales, Silva in INA (2014) attributes "Halimedales" to Hoek *et al*. (1995). However, such an order is invalid since Latin diagnosis is lacking [Art. 44.1 of ICN (Melbourne Code), McNeill *et al.* 2012]

([8]) Since the name Pleurastrales can not be used because of its type species, *Pleurastrum insigne*, was transferred to another Order within another Class (Friedl, 1996), it was substituted by Microthamniales (see Reviers, 2003: 88). However, as pointed out by Porta & Hernández-Mariné (1998) Microthamniales is invalid since the Latin diagnosis was not given.

([9]) This name predates Acetabulariaceae.

([10]) The family Prasiolaceae is attributed by some authors to Borzì (1895: 237). However, Borzì used for that family the Italian termination "Prasiolacee". Therefore, that family was not validly published according to Art. 16.3 of ICN (Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012).

Agl'inizi degli anni sessanta le Classi delle Chlorophyta riportate nel sistema di Christensen (1962) erano quattro: Euglenophyceae, Loxophyceae [3], Prasinophyceae e Chlorophyceae. Successivamente Klein & Cronquist (1967) riconobbero il *Phylum* delle Euglenophyta e ridussero a due le classi delle Chlorophyta: Chlorophyceae e Charophyceae. Anche Bourrelly (1966, 1972, 1988) riconobbe il *Phylum* delle Euglenophyta, ma divise le Chlorophyta in quattro classi: Chlorophyceae, Prasinophyceae, Zygophyceae e Charophyceae.

Negli anni settanta, Round (1971) inquadrò le Euglenophyceae, le Prasinophyceae e le Charophyceae rispettivamente nei seguenti tre *phyla*: Euglenophyta, Prasinophyta e Charophyta. Egli inoltre inquadrò nelle Chlorophyta le seguenti quattro Classi: Bryopsidophyceae ("Bryopsophyceae"), Zygophyceae, Oedogoniophyceae e Chlorophyceae. Chapman & Chapman (1972) confermarono l'autonomia del *Phylum* Euglenophyta, ma inclusero nelle Chlorophyta le seguenti tre Classi: Chlorophyceae, Prasinophyceae e Charophyceae. Kornmann (1973) propose una nuova classe: Codiolophyceae, per raggruppare tutte le alghe verdi aventi un ciclo digenetico eteromorfo con uno stadio unicellulare di *Codiolum* o *Chlorochytrium*. Mentre Fott (1974), in un lavoro sulla filogenesi degli eucarioti, riconobbe tre Classi ricadenti nel *phylum* delle Chlorophyta: Chlorophyceae, Conjugatophyceae e Charophyceae.

Negli anni ottanta Hoek (1981) basandosi sui tre tipi di architettura ultrastrutturale dei flagelli e sui quattro tipi di mitosi e citocinesi riconosciuti sino ad allora per le alghe verdi, nonché sul livello di organizzazione del tallo e su altri caratteri tradizionali riguardanti il tipo di ciclo biologico, le modalità riproduttive, la struttura dei plastidi, la presenza/assenza di specifici pigmenti ecc., propose di inquadrare nelle Chlorophyta le classi: Chlorophyceae (comprendente 16 Ordini) e Charophyceae (comprendente un solo Ordine). Contemporaneamente, Wynne & Kraft (1981: 748) proposero, senza alcun commento e con una sola nota di riferimento a Hoek (1981), uno schema di classificazione delle Chlorophyta articolato in una sola Classe (Chlorophyceae) comprendente 17 Ordini. Silva (1980, 1982a), senza fare alcun riferimento ai *Phyla*, riportò le seguenti quattro classi riconducibili alle "alghe verdi": Chlorophyceae, Prasinophyceae, Charophyceae ed Euglenophyceae. Poco dopo Mattox & Stewart (1984: Table 1) divisero le alghe verdi (Chlorophyta)

[3] Christensen (1962) propose di separare le Prasinophyceae in due classi: Loxophyceae, comprendente tutti i generi con cellule a simmetria assiale e Prasinophyceae, comprendente tutti i generi con cellule a simmetria dorso-ventrale. Tuttavia i nomi delle due Classi risultarono invalidi mancando la descrizione latina. Successivamente, Silva (1980: 75) convalidò la classe delle Prasinophyceae includendo in essa le Loxophyceae.

[3] Christensens (1962) proposed to divide Prasinophyceae into two classes: Loxophyceae, including genera with cells showing an axial symmetry, and Prasinophyceae including genera with cells showing a dorsiventral symmetry. However, both Classes resulted invalid since the respective Latin diagnoses were not given. Later, Silva (1980: 75) validated Prasinophyceae in which included Loxophyceae.

in 5 classi: Micromonadophyceae (= Prasinophyceae), Charophyceae *s.l*., Ulvophyceae, Pleurastrophyceae e Chlorophyceae *s.s*., mentre Bold & Wynne (1985: 76) inquadrarono le "alghe verdi" in tre *Phyla* distinti: Euglenophyta comprendente le Euglenophyceae, Charophyta comprendente le Charophyceae e Chlorophyta comprendente le Chlorophyceae.

Nella seconda metà degli anni novanta Hoek *et al*. (1995), ascrissero le Euglenophyceae al *Phylum* delle Euglenophyta e proposero di inquadrare, sulla base di 4 tipi principali di caratteristiche ultrastrutturali dei flagelli e di 8 tipi di mitosi e citocinesi, le "alghe verdi" nel *Phylum* delle Chlorophyta articolato nelle seguenti 12 Classi: Prasinophyceae, Chlamydophyceae [4], Chlorophyceae, Ulvophyceae, Cladophorophyceae, Bryopsidophyceae, Dasycladophyceae, Trentepohliophyceae, Pleurastrophyceae, Klebsormidiophyceae, Zygnematophyceae ("Zygnemaphyceae") e Charophyceae.

Nei primi anni 2000, Graham & Wilcox (2000), dopo avere evidenziato l'importanza degli studi tassonomici, sistematici e filogenetici basati anche e soprattutto sull'analisi delle sequenze geniche (Graham & Wilcox, 2000: chapter 5), sottolinearono come i risultati di questi studi fossero poco congruenti con i sistemi tradizionali basati essenzialmente sui caratteri morfologici. Pertanto, anche alla luce dei risultati biomolecolari di Mishler *et al.* (1994), divisero le Chlorophyta, nelle seguenti cinque classi: Prasinophyceae, Ulvophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae e Charophyceae, precisando che molto probabilmente da un antenato comune unicellulare, si sarebbero originate le seguenti tre distinte linee evolutive:

- quella delle Prasinophyceae, gruppo primitivo (Nakayama *et al.*, 1998), piuttosto eterogeneo (Daugbjerg *et al.,* 1995), dotato di una sua autonomia (Steinkötter *et al*., 1994) e probabilmente di origine polifiletica (Nakayama *et al.*, 1998);
- quella che comprende le Charophyceae, i Muschi, le Epatiche e le piante vascolari;

[4] Questa Classe proposta da Ettl (1981), nel sistema di Hoek *et al*. (1995: 340-341) fu aggiunta, come annotato dagli stessi Autori quando il loro lavoro era ormai in bozze. Per cui i rappresentanti delle Chlamydophyceae rimasero trattati fra le Chlorophyceae nell'ambito delle Volvocales (Hoek *et al.*, 1995: 350-355). Successivamente la classe delle Chlamydophyceae non è stata più riconosciuta (*fide* Reviers 2003: 81) e i suoi rappresentanti, confluiti nelle Chlorophyceae, sono stati trattati, a seconda degli Autori, tra le Chlamydomonadales (Reviers, 2003: 84) o le Volvocales (Skinner & Entwisle, 2007: 334).

[4] This Class proposed by Ettl (1981), was added by Hoek *et al*. (1995: 340-341) in their book when, as stated by the same Authors, it was in proof. Consequently, members of Chlamydophyceae remained treated within Chlorophyceae within the order Volvocales (Hoek *et al.*, 1995: 350-355). Afterwards, the class Chlamydophyceae was no more recognized (*fide* Reviers 2003: 81) and its members, included in the Chlorophyceae, were treated as belonging to Chlamydomonadales by Reviers (2003: 84) and to Volvocales by Skinner & Entwisle (2007: 334).

- quella che comprende le rimanenti tre classi sopra citate e per questo indicata come linea UTC, dalle iniziali delle suddette classi (Ulvophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae).

I caratteri distintivi delle cinque classi furono riportate da Graham & Wilcox (2000: 411) in forma schematica e sintetica nella loro tab. 17-1.

Poco dopo, Reviers (2003: 60 e tab. 4.1) evidenziò, come peraltro avevano già suggerito gli studi molecolari di Friedl (1997), che il sottoregno Chlorobionta (=Viridiplantae) [5], sulla base dei caratteri morfologici, citologici, ultrastrutturali e delle analisi delle sequenze geniche, era divisibile in due *Phyla*: Chlorophyta e Streptophyta. Il primo, comprendente la maggior parte delle "alghe verdi", e cioè: Prasinophyceae, Pedinophyceae, Ulvophyceae *s.l.*, Chlorophyceae *s.s.* e Trebouxiophyceae; il secondo comprendente, oltre alle Embryophyta, le rimanenti "alghe verdi" e cioé Chlorokybophyceae, Klebsormidiophyceae, Zygnematophyceae, Coleochaetophyceae e Charophyceae.

Successivamente, Huisman & Saunders (2007: 87 e 93), adottarono come schema di classificazione quello proposto da Hoek *et al.* (1995), ma modificandolo per accogliere i cambiamenti sopravvenuti a seguito degli studi molecolari di Zechman *et al.* (1990), Friedl (1997), Huss & Kranz (1997) e di Sluiman & Guihal (1999), il loro schema di classificazione risultò alla fine in parte simile a quello riportato da Reviers (2003). Infatti quegli autori distinsero due *phyla*: Chlorophyta e Streptophyta. Nel primo *phylum* inclusero le seguenti 9 classi: Prasinophyceae, Chlorophyceae, Ulvophyceae, Trentepohliophyceae, Cladophorophyceae, Bryopsidophyceae, Dasycladophyceae, Oedogoniophyceae, Trebouxiophyceae. Nel secondo *phylum* inclusero le seguenti 6 Classi: Zygnemophyceae, Chlorokybophyceae, Coleochaetophyceae, Klebsormidiophyceae, Charophyceae, Chaetosphaeridiophyceae [6].

Le numerose ricerche condotte in quest'ultimo quinquennio sulle sequenze geniche delle Chlorophyta *s. l.* hanno consentito di chiarire la collocazione tassonomica di molti gruppi critici, il loro livello tassonomico, le correlazioni con gli altri livelli tassonomici e, ove possibile la loro filogenesi. Pertanto, allo stato attuale delle conoscenze, considerato che un consistente contingente di "alghe verdi", peraltro costituito interamente di alghe di acque dolci e/o di ambienti terrestri o suba-

[5] Sebbene Viridiplantae abbia priorità su Chlorobionta, Reviers (2003: 8) ritiene sia preferibile usare il nome più recente.

[6] Questa Classe non fu riconosciuta da Reviers (2003: 11, tab. 1) che trattò i suoi membri tra le Coleochaetophyceae, una classe che Silva (1980: 27) aveva incluso tra i sinonimi delle Chlorophyceae.

[5] Reviers (2003: 8) thinks it's preferable to use the name Chlorobionta, despite it is predated by Viridiplantae.

[6] This Class was not recognized by Reviers (2003: 11, tab. 1) who treated its members within Coleochaetophyceae, a class considered by Silva (1980: 27) as synonym of Chlorophyceae.

erei, articolato in 6 Classi (Coleochaetophyceae, Zygnematophyceae, Charophyceae, Klebsormidiophyceae, Mesostigmatophyceae, Chlorochybophyceae) è stato raggruppato come "*charophytes*" nel *phylum* delle Streptophyta da Leliaert *et al.*, (2012: figg. 2, 3 e 4), una possibile classificazione delle rimanenti "alghe verdi" (Chlorophyta *s.s.*), ripartite da Leliaert *et al*. (2012: fig. 2 e 3) in "*prasinophytes*" e "*core chlorophytes*", è quella riportata in Tabella 2. Questa è basata sull'albero filogenetico proposto da Leliaert *et al*. (2012: fig. 3) con qualche piccola modifica.

Nella preparazione della Tabella 2 si è tenuto conto che in questo libro saranno trattate solo le "macroalghe" del Mar Mediterraneo. Per cui per le Classi e gli Ordini che non hanno rappresentanti marini, o sono rappresentati solo da microalghe unicellulari, nella Tabella 2 le rispettive famiglie non sono elencate. Tuttavia, per tali Classi e Ordini alcune informazioni di carattere generali, ove necessario, vengono fornite nelle "Note alla Tabella 2".

* * *

Recentemente Fucikova *et al.* (2014, doi: 10.3389/fevo.2014.00063), hanno condotto uno studio filogenetico su un vasto gruppo di specie rappresentative del "*core chlorophytes*" come individuato da Leliaert *et al*. (2012). Nel suddetto lavoro, basato sull'analisi di alcuni geni del genoma plastidiale e incrociando i risultati con quelli già noti in letteratura, gli autori, se da una parte confermano il riconoscimento della omogeneità di questo gruppo che propongono di chiamare "***core Chlorophyta***", dall'altra evidenziano che la classificazione nelle quattro classi come individuate provvisoriamente da Leliaert *et al*. (2012) non riflette la storia evolutiva del gruppo stesso. Infatti, sebbene molte cose ancora andrebbero verificate, il "*core Chlorophyta*" si articolerebbe in almeno 5 classi (Pedinophyceae, Chlorodendrophyceae, Trebouxiophyceae, Chlorophyceae e Ulvophyceae) e, soprattutto, le classi Trebuxiophyceae e Ulvophyceae al momento non sembrerebbero affatto monofiletiche.

Tabella 2 – Classificazione delle Chlorophyta *s.s.* Le Classi e gli Ordini sono elencati secondo lo schema filogenetico riportato da Leliaert *et al*. (2012: figg. 2 e 3). Classi, Ordini e Famiglie (queste ultime elencate in ordine alfabetico) con rappresentanti macroalgali in Mediterraneo sono riportati in neretto. Le Famiglie degli Ordini non presenti in Mediterraneo e/o rappresentati solo da microalghe unicellulari, non sono riportate.

Table 2 – Classification of Chlorophyta *s.s.*. Classes and Orders are listed following phylogenetic tree by Leliaert *et al.* (2012, figs 2 and 3). In bold face Classes, Orders and Families represented by macroalgae in the Mediterranean Sea. Families, within each Order, are alfabetically listed. Families of Order not occurring in the Mediterranean Sea and/or represented by only unicellular microalgae, are not listed.

"PRASINOPHYTES" (1)

Palmophyllales. *Incertae sedis* (2)
- **Palmophyllaceae**

Prasinococcales clade VI. *Incertae sedis* (3)

NEPHROSELMIDOPHYCEAE
- Nephroselmidales

Prasinophytes clade VIII + Prasinophytes clade IX (4)

Pycnococcaceae. *Incertae sedis* (5)

MAMIELLOPHYCEAE (6)
- Monomastigales
- Dolichomastigales
- Mamiellales

Pyramimonadales. *Incertae sedis* (7)

Picocystis clade VII. *Incertae sedis* (8)

CCMP 1205 (specie conservata in coltura e non ancora descritta). *Incertae sedis* (8)

"CORE CHLOROPHYTES" (9)

CHLORODENDROPHYCEAE (10)

TREBOUXIOPHYCEAE (11)
- *Coenocystis* clade + *Choricystis* clade + *Watanabea* clade. *Incertae sedis* (12)
- **Prasiolales** (13)
  - **Prasiolaceae**
- Trebouxiales
- Microthamniales (14)
- Oocystaceae. *Incertae sedis*
- *Pedinomonas* **Korshikov**. *Incertae sedis*
- Chlorellales

Leptosira **Borzì**. *Incertae sedis* (15)

CHLOROPHYCEAE (16)
- Sphaeropleales
- Volvocales (17)
- Chaetopeltidales
- **Chaetophorales**
  - **Chaetophoraceae**
- Oedogoniales

ULVOPHYCEAE (18)
- Oltmannsiellopsidales (19)
- *Desmochloris* clade (20)
- **Ulotrichales** (21)
  - **Capsosiphonaceae**
  - Chlorocystidaceae
  - **Gayraliaceae**
  - **Gomontiaceae**
  - **Ulotrichaceae**
- **Ulvales** (22)
  - **Bolbocoleaceae** (23)
  - **Kornmanniaceae** (24)
  - **Phaeophilaceae** (25)
  - **Ulvaceae**
  - **Ulvellaceae** (26)
- *Ignatius* clade. *Incertae sedis* (27)
- Trentepohliales (28)
- **Bryopsidales** (29)
  - **Bryopsidaceae**
  - **Chaetosiphonaceae**
  - **Caulerpaceae**
  - **Codiaceae**
  - **Derbesiaceae**
  - Dichotomosiphonaceae (30)
  - **Halimedaceae**
  - **Ostreobiaceae** (31)
  - Pseudocodiaceae
  - Rhipiliaceae
  - **Udoteaceae**
- **Dasycladales** (32)
  - **Dasycladaceae**
  - **Polyphysaceae**
- ***Blastophysa*** (33)
- **Cladophorales *s.l.*** (34)
  - **Anadyomenaceae**
  - **Boodleaceae** (35)
  - **Cladophoraceae**
  - Okellyaceae (36)
  - Pithophoraceae
  - Pseudocladophoraceae
  - **Siphonocladaceae**
  - **Valoniaceae**

Note alla Tabella 2

(1) I rappresentanti di questo raggruppamento, il cui nome utilizzato da Leliaert *et al*. (2012) non ha alcun valore tassonomico, sono quasi tutti microscopici, unicellulari, di forma coccoide a volte palmelloide, con 1-8 (raramente più) flagelli e spesso presentanti scaglie organiche sia sul corpo cellulare che sui flagelli. In massima parte sono marini, pochi vivono nelle acque continentali, preferenzialmente nei laghi. La riproduzione sessuale è rara o poco documentata. Nella classificazione tradizionale questi organismi erano riuniti tutti nella classe delle Prasinophyceae, non più riconosciuta. Infatti Reviers (2003: 69) sottolineò l'estrema eterogeneità di detta Classe i cui membri, sulla base dei lavori di Fawley *et al*. (2000) e di Lewin *et al*. (2001), si ripartivano in ben 8 linee distinte, ciascuna delle quali, a suo parere, avrebbe potuto rappresentare una Classe anziché un Ordine; tuttavia, in assenza di una nomenclatura ufficiale a livello di Classe, eccetto che per la linea delle Pedinophyceae, Reviers (2003: 66) mantenne la nomenclatura tradizionale disponibile nel rango di Ordine per 3 linee, e considerò come *incertae sedis* i *taxa* individuati dalle 4 linee rimanenti.

Noi riportiamo qui la classificazione sulla base dei recenti lavori di Marin & Melkonian (2010), di Zechman *et al*. (2010) e di Leliaert *et al.* (2012). In particolare, seguiamo lo schema dell'albero filogenetico proposto da Leliaert *et al*. (2012: figg. 2 e 3).

(2) L'Ordine e la corrispondente Famiglia sono stati proposti da Zechman *et al.* (2010) sulla base di uno studio molecolare condotto su esemplari di *Palmophyllum* e *Verdigellas* Ballantine & J.N. Norris. Circa l'inquadramento tassonomico, i suddetti Autori provvisoriamente hanno collocato questo Ordine all'interno delle "Prasinophyceae *s.l.*".

I rappresentanti di questo Ordine, viventi tutti in acque profonde o in ambienti fortemente ombreggiati, sono le sole alghe fra le prasinofite ad avere un tallo compatto, di forma relativamente "ben" definita, formato da singole cellule sferiche immerse in una matrice gelatinosa comune.

(3) Leliaert *et al*. (2012), anche sulla base della

Notes to Table 2

(1) Members of this groupment, indicated by Leliaert *et al*. (2012) with a name with no taxonomic value, are almost all microscopic, unicellular, coccoid or palmelloid, with 1-8 (rarely more) flagella, often with organic scales on both cellular body and flagella. They mostly live in the sea and only a few members live in freshwaters, mainly in lakes. Sexual reproduction is rare or little documented. In the traditional classification they were all included in the no longer recognized class of Prasinophyceae. In fact, Reviers (2003: 69) pointed out the noticeable heterogeneity of this Class the members of which, on the basis of papers by Fawley *et al*. (2000) and Lewin *et al*. (2001), divided into 8 distinct lines. But, in his opinion, each line could represent a Class more than an Order. However, in absence of a formal name at level of Class, the Pedinophyceae line excluded, Reviers (2003: 66) maintained the traditional nomenclature available at level of Order for 3 lines and considered as *incertae sedis* taxa belonging to the other 4 lines.

We here report the classification based on recent papers by Marin & Melkonian (2010), Zechman *et al*. (2010) and Leliaert *et al.* (2012). In particular, we follow the phylogenetic tree proposed by Leliaert *et al*. (2012: figs 2 and 3).

(2) Both the order and the family were proposed by Zechman *et al.* (2010) on the basis of a molecular study on specimens of *Palmophyllum* and *Verdigellas* Ballantine & J.N. Norris. They included provisionally the order within "Prasinophyceae *s.l.*".

Members of this order, all living in deep waters or in very shaded stations, are the only Prasinophytes with a multicellular thallus, compact, with a relatively "well" defined shape, consisting of single spherical cells embedded in a common gelatinoid matrix.

(3) Leliaert *et al*. (2012), also on the basis of re-

recente letteratura, riconobbero l'ordine delle Prasinococcales nel quale inclusero i generi *Prasinococcus* H. Miyashita & M. Chihara e *Prasinoderma* T. Hasegawa & M. Chihara. Inoltre, sebbene avessero evidenziato possibili relazioni filogenetiche di questo Ordine con le Palmophyllales, essi conclusero che l'inquadramento a livello di Classe di questi due Ordini rimaneva irrisolto. Da notare che Reviers (2003: 69 e 71), non riconoscendo l'ordine delle Prasinococcales, aveva collocato, ma con dubbio, il genere *Prasinoderma* nelle Mamiellales, e il genere *Prasinococcus*, sulla base di alcuni peculiari caratteri morfologici, cito-biochimici e delle sequenze dei geni 18S e *rbc*L, fra le *incertae sedis*.

(4) I cladi VIII e IX, che nell'albero filogenetico di Leliaert *et al*. (2012) si collocano tra le Nephroselmidophyceae e le Pycnococcaceae, si riferiscono al sequenziamento di comunità fotosintetiche picoplanctoniche provenienti dal Mediterraneo e dal Sud-Est del Pacifico. Pertanto, come affermano gli stessi autori, la loro natura e affinità filogenetica rimane ambigua.

(5) La famiglia Pycnococcaceae, comprendente i generi marini *Pycnococcus* R.R.L. Guillard e *Pseudoscourfieldia* Manton, secondo Nakayama *et al.* (2007: 696) potrebbe essere un membro delle Nephroselmidales con i quali condivide alcuni caratteri morfologici; tuttavia, il recente lavoro di Turmel *et al.* (2009) rigetta tale ipotesi, per cui la posizione tassonomica delle Pycnococcaceae rimane incerta (Leliaert *et al*., 2012: 9).

(6) Le Mamiellophyceae, precedentemente inclusi fra le Prasinophyceae e comprendenti le più piccole cellule eucariote conosciute (Marin & Melkonian, 2010: 331), sono tutti unicellulari, ubiquisti e caratterizzano le comunità fotosintetiche del picoplancton e in particolare di quello marino. Le cellule, con corpo cellulare provvisto o no di scaglie, hanno uno o due flagelli a inserzione laterale che nella parte interna mancano di scaglie; inoltre, la prima coppia dell'elica E23 12 del 18 SrRNA nucleare è G-U invece di A-U (Marin & Melkonian, 2010). Marin & Melkonian, nello stesso lavoro, nell'ambito di questa nuova Classe propongono due nuovi Ordini e quattro nuove famiglie.

(7) Questo Ordine, strettamente correlato alle Mamiellophyceae, comprende alghe mona-

cent literature data, recognized the order Prasinococcales in which included *Prasinococcus* H. Miyashita & M. Chihara e *Prasinoderma* T. Hasegawa & M. Chihara. Moreover, notwithstanding possible phylogenetic relationships of this order with Palmophyllales, they concluded that the arrangement at class level of the above two orders remained unresolved. It is noteworthy that Reviers (2003: 69 and 71), not recognizing the order Prasinococcales, arranged (with doubt) the genus *Prasinoderma* within the Mamiellales and considered the genus *Prasinococcus*, on the basis of some peculiar morphologic and cyto-biochemical features as well on 18S e *rbc*L genic sequences, as *incertae sedis*.

(4) Clades VIII and IX, that in the phylogenetic tree proposed by Leliaert *et al*. (2012) are situated between Nephroselmidophyceae and Pycnococcaceae, refer to sequencing of photosynthetic picoplanktonic communities from the Mediterranean Sea and SE Pacific Ocean. However, as stated by the same authors, their phylogenetic affinities remain elusive.

(5) The family Pycnococcaceae, comprehending the marine genera *Pycnococcus* R.R.L. Guillard and *Pseudoscourfieldia* Manton, according to Nakayama *et al.* (2007: 696) could belong to Nephroselmidales because of showing some morphological characters shared with that order; however, in the recent paper by Turmel *et al.* (2009) such an hypothesis is rejected so that the taxonomic position of Pycnococcaceae remains uncertain (Leliaert *et al*., 2012: 9).

(6) The Mamiellophyceae, previously included within Prasinophyceae and including the smallest to date known eukaryotic cells (Marin & Melkonian, 2010: 331), are all unicellular and ubiquitous and characterize photosynthetic communities of picoplankton, especially that marine. Cells, with a cellular body provided or not with scales, show one or two laterally inserted flagella lacking scales in their inner side; moreover, the first pair of the helix E23 12 of nuclear 18 SrRNA is G-U instead of A-U (Marin & Melkonian, 2010). In the same paper, Marin & Melkonian proposed to include within this new class two new orders and four new families.

(7) This order, strictly related to Mamiellophyceae, comprehends algae monadoid with four

doidi a quattro (raramente otto) flagelli con inserzione apicale (lateralmente in *Pterosperma* Pouchet). Le scaglie sul corpo cellulare sono di forma diversa da quelle presenti sui flagelli. Nel plasmalemma di alcune specie è presente una invaginazione che funziona da "apparato boccale" (specie mixotrofe) per la cattura di particelle supplementari di cibo (Reviers, 2003: 70; Leliaert *et al*. 2012: 9).

([8]) Come già osservato da Reviers (2003: 71) l'attribuzione di *Picocystis* R.A. Lewin ad un Ordine è impossibile. Ciò è stato confermato da Leliaert *et al*. (2012: 9 e Fig. 3) che, con riferimento ad alcuni lavori molecolari recenti, notano soltanto che *Picocystis* assieme ad un'alga non descritta, raccolta in natura e mantenuta in coltura col codice CCMP 1205, formano "*a sister clade*" del "*core chlorophytes*".

([9]) Così come il termine "prasinophytes" (vedi Nota 1 alla Tab. 2) anche il termine "core chlorophytes", utilizzato da Leliaert *et al*. (2012), non ha alcun valore tassonomico ma solo pratico e in tal senso viene qui utilizzato. Tuttavia va notato che gli organismi che esso raggruppa sono caratterizzati da un peculiare tipo di divisione cellulare. Infatti durante la divisione si assiste alla formazione del ficoplasto, un sistema di microtubuli che si sviluppa parallelamente al piano di divisone del nucleo. Il ficoplasto viene perduto secondariamente nelle Ulvophyceae (Leliaert *et al.* 2012: 9).

([10]) Massjuk (2006), sulla base di uno studio filogenetico e tassonomico elevò a rango di Classe l'ordine delle Chlorodendrales, precedentemente incluso con molti dubbi nelle Prasinophyceae (Reviers, 2003: 69). Nello stesso studio fu evidenziata la stretta correlazione di questa Classe con le Trebouxiophyceae, Chlorophyceae e Ulvophyceae.

Le Chlorodendrophyceae comprendono microalghe unicellulari monadoidi, appiattite, con 4 flagelli apicali e con scaglie organiche (di forma stellata) fuse tra loro a formare una teca attorno alla cellula. Sui flagelli sono presenti due strati di scaglie oltre a scaglie filiformi tubolari. L'involucro nucleare persiste durante la mitosi, mentre il fuso mitotico scompare durante la telofase.

([11]) Poiché la specie tipo delle Pleurastrophyceae (*Pleurastrum insigne* Chodat), a seguito degli studi molecolari ricadeva all'interno di un'altra classe (Chlorophyceae), mentre altri mem-

(rarely eight) flagella apically inserted (laterally inserted in *Pterosperma* Pouchet). Scales of cellular body are different in shape from those present in flagella. In the plasmalemma of some species there occurs an invagination functioning as a “buccal apparatus” (mixotrophic species) to catch supplementary particles of food (Reviers, 2003: 70; Leliaert *et al*. 2012: 9).

([8]) As already observed by Reviers (2003: 71) the attribution of *Picocystis* R.A. Lewin to any order is impossible. That was confirmed by Leliaert *et al*. (2012: 9 e Fig. 3) who, referring to some recent molecular studies, conclude that both *Picocystis* and an undescribed alga collected in field and maintained in culture with the CCMP 1205 code, form "*a sister clade*" of the "*core chlorophytes*".

([9]) The term "core chlorophytes", used by Leliaert *et* al. (2012), like the term "prasinophytes" (see note 1 to Tab. 2), has no taxonomic value and it is here used only for convenience. However, it should be noted that members of this group are characterized by a peculiar type of cell division. In fact, during the cytokinesis cells form a phycoplast consisting of a plate of microtubules lying in the future plane of division. The phycoplast is then lost by Ulvophyceae (Leliaert *et al.* 2012: 9).

([10]) Massjuk (2006), on the basis of a both phylogenetic and taxonomic study raised to the rank of class the order Chlorodendrales, previously included with doubt into Prasinophyceae (Reviers, 2003: 69). In the same study, the close relationship between this class and Trebouxiophyceae, Chlorophyceae and Ulvophyceae was pointed out.

Chlorodendrophyceae comprehend unicellular monadoid microalgae, compressed, with 4 apical flagella and star like organic scales coalesced to form a peripheral theca. Flagella are covered by one to several layers of scales and also by brittle tubolar scales. Nuclear involucrum lasts during the mitosis, while the nuclear spindle disappears during telophase.

([11]) Since the type species of Pleurastrophyceae (*Pleurastrum insigne* Chodat), following molecular studies by Zechman *et al*. (1990), resulted to belong to the class Chlorophyceae,

bri delle Pleurastrophyceae formavano un clade filogeneticamente molto vicino alle Chlorophyceae (Zechman *et al*., 1990), Friedl (1995) propose per i membri di questo clade il nome Trebouxiophyceae in sostituzione di Pleurastrophyceae.

Nonostante le numerose ricerche condotte nell'ultimo decennio, non è stato ancora dimostrato in modo definitivo (Leliaert *et al*., 2012: 10) che questa classe sia monofiletica. Tuttavia, grazie ai dati molecolari è stato possibile accertare che: **1.** alcuni Ordini (esempio: Chlorellales, Prasiolales), tradizionalmente attribuiti ad altre classi, appartengono invece alle Trebouxiophyceae; **2.** numerosi cladi, nettamente distinti a livello di Ordine, sono invece rappresentati da *taxa* di rango inferiore (Famiglie o Generi). Tali *taxa* sono in attesa di essere formalmente descritti nell'ambito del rango tassonomico di pertinenza.

([12]) Questi tre cladi, con affinità filogenetiche incerte, comprendono numerosi generi (elencati in Leliaert *et al*., 2012) le cui specie hanno morfologia ed ecologia piuttosto differenti (Leliaert *et al.*, 2012: 11).

([13]) Studi molecolari condotti mediante analisi della sequenza genica del 18S rRNA e *rbc*L (Sherwood *et al*., 2000; Friedl & O'Kelly 2002; Karsten *et al*., 2005; Rindi *et al*., 2007) hanno via via chiarito la filogenesi delle Prasiolales la cui collocazione fra le Trebouxiophyceae è ormai accertata (Rindi, 2007: 13). Leliart *et al.* (2012) riportano questo *taxon* come "*Prasiola* clade" includendo in esso generi attualmente considerati *incertae sedis* nell'ambito delle Trebouxiophyceae.

([14]) Il nome Microthamniales è usato, come suggerito da Reviers (2003: 88) in sostituzione di Pleurastrales, non utilizzabile visto che la specie tipo (*Pleurastrum insigne*), sulla base dei dati molecolari, è risultata appartenere ad altra Classe ed altro Ordine (vedi Nota 11). Tuttavia, è da notare che il nome Microthamniales è invalido (vedi Nota 5 alla Tabella 1).

([15]) La collocazione di *Leptosira* (un genere terrestre) è incerta anche a livello di Classe. Infatti, mentre i dati molecolari del gene 18S lo collocano all'interno delle Trebouxiophyceae, l'analisi molecolare multigenica plastidiale lo colloca tra le Chorellales e le Chlorophyceae. Tuttavia, secondo Leliaert *et al*., (2012: 11) po-

while other members of Pleurastrophyceae formed a clade phylogenetycally very close to Chlorophyceae, Friedl (1995) proposed for members of that clade the name Trebouxiophyceae in substitution of Pleurastrophyceae.

Notwithstanding numerous studies carried out in the last decades, the monophyly of Pleurastrophyceae has not yet been demonstrated definitively (Leliaert *et al*., 2012: 10). However, thanks to molecular data it was possible to ascertain that: **i.** some orders (e.g. Chlorellales, Prasiolales), traditionally ascribed to other classes, belong to Trebouxiophyceae; **ii.** numerous clades falling within this class and named with generic names require receiving a formal name at higher taxonomic level.

([12]) These three clades, with uncertain phylogenetic affinities, comprehend numerous genera (listed in the paper by Leliaert *et al*., 2012) the species of which differ distinctly each other in morphology and ecology (Leliaert *et al.*, 2012: 11).

([13]) Molecular studies based on genic sequences of both 18S rRNA and *rbc*L (Sherwood *et al*., 2000; Friedl & O'Kelly 2002; Karsten *et al*., 2005; Rindi *et al*., 2007) made clear the phylogeny of Prasiolales now definitively included within Trebouxiophyceae (Rindi, 2007: 13). Leliart *et al.* (2012) reported this *taxon* as "*Prasiola* clade" including genera presently considered as *incertae sedis* within Trebouxiophyceae.

([14]) Microthamniales was used, as suggested by Reviers (2003: 88), to replace Pleurastrales, a name no longer disposable since its type species (*Pleurastrum insigne*) resulted to belong to another order within another class (see note 11). However, it should be noted that, as reported in the note 5 to Table 1, Microthamniales is an invalid name.

([15]) The placement of *Leptosira* (a terrestrial genus) is uncertain also at class level. In fact, while from molecular data based on 18S gene it should fall within Trebouxiophyceae, from multigenic plastidial molecular analysis it should fall between Chorellales and Chlorophyceae. However, according to Leliaert *et*

trebbe trattarsi di un errore nella ricostruzione filogenetica.

([16]) La classe Chlorophyceae per molti decenni, nella sua delimitazione più ampia, ha raggruppato quasi tutte le alghe verdi ripartite in numerosi ordini: 16 nel sistema di Hoek (1981); 17 nel sistema di Wynne & Kraft (1981); 16 in quello di Bold & Wynne (1985). Più recentemente Hoek *et al*. (1995) propongono per questa classe una delimitazione più ristretta, comprendente solo 4 Ordini: Volvocales, Chlorococcales, Chaetophorales *s.s.*, Oedogoniales.

Graham & Wilcox (2000: 463), accogliendo i risultati degli studi filogenetici basati sull'analisi delle sequenze 18S rDNA di alcuni membri di questa Classe (Nakayama *et al*., 1996a, 1996b; Booton *et al*., 1998a), e sebbene non fossero state ancora chiarite le relazioni filogenetiche delle Chaetophorales e delle Oedogoniales con gli altri membri della stessa Classe (Booton *et al*., 1998b), proposero una suddivisione in 5 Ordini e "**2 cladi**": Sphaeropleales, Volvocales, "*the Tetracystis clade*", "*the Dunaliella clade*", Chaetophorales, Oedogoniales, Chaetopeltidales (quest'ultimo ordine è stato solo elencato, ma non discusso).

Successivamente, Reviers (2003: 84 e 87), ritenendo insufficienti gli studi molecolari sopra citati e rifacendosi a Melkonian (1990) e O'Kelly *et al.* (1994), propose la suddivisione di questa Classe *s.s.* in 12 Ordini (Dunaliellales, Chlamydomonadales, Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales, Sphaeropleales, Microsporales, Oedogoniales, Cylindrocapsales, Chaetophorales, Chaetopeltidales).

Più recentemente, Skinner & Entwisle (2007) hanno riproposto la suddivisione delle Chlorophyceae nei 4 Ordini individuati da Hoek *et al*. (1995).

Noi concordiamo con Caisová *et al.* (2011: fig. 1) nel suddividere la classe nei cinque ordini riportati nella Tabella. La stessa articolazione era stata riportata da Turmel *et al.* (2008: figg. 1 e 2) che, tuttavia, utilizzano il nome Chlamydomonadales invece di Volvocales, che ha priorità nomenclaturale.

([17]) L'ordine Volvocales, nella sua delimitazione attuale è il più ricco ordine delle Chlorophyceae, e comprende molti taxa precedentemente riferiti alle Dunaliellales, Chlorococcales, Tetrasporales, Chlorosarcinales, Chlamydomonas, (2012: 11), phylogenetic reconstructions could be mistaken.

([16]) The class Chlorophyceae, in its wider circumscription grouped, for several decades, almost green algae distributed in numerous orders: 16, in Hoek (1981); 17, in Wynne & Kraft (1981); 16, in Bold & Wynne (1985). More recently, Hoek *et al*. (1995) proposed for this class a more limited circumscription, including in it only 4 Orders: Volvocales, Chlorococcales, Chaetophorales *s.s.*, Oedogoniales.

Graham & Wilcox (2000: 463), agreeing with results of molecular studies based on 18S rDNA gene sequences of some members of this class (Nakayama *et al*., 1996a, 1996b; Booton *et al*., 1998a), proposed, although phylogenetic relationships of neither Chaetophorales nor Oedogoniales with other members of the class were still clear (Booton *et al*., 1998b), the following subdivision of the class into 5 Orders and "**2 clades**": Sphaeropleales, Volvocales, "*the Tetracystis clade*", "*the Dunaliella clade*", Chaetophorales, Oedogoniales, Chaetopeltidales (the last order only listed but not discussed).

Later, Reviers (2003: 84 e 87), thinking insufficient the above molecular data, basing also to both Melkonian's (1990) and O'Kelly *et al.*'s (1994) papers proposed the subdivision of the class *s.s.* into the following 12 Orders: Dunaliellales, Chlamydomonadales, Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales, Sphaeropleales, Microsporales, Oedogoniales, Cylindrocapsales, Chaetophorales, Chaetopeltidales.

More recently, Skinner & Entwisle (2007) reintroduced the subdivision of Chlorophyceae into the 4 orders proposed by Hoek *et al*. (1995).

We agree with Caisová *et al.* (2011: fig. 1) in subdividing this class into the 5 orders reported in the Table. The same subdivision was previously adopted by Turmel *et al.* (2008: figs. 1 and 2) who, however, incorrectly used the name Chlamydomonadales instead of Volvocales, a name having priority vs. the former one.

([17]) The order Volvocales, in its present circumscription, is the richest one of Chlorophyceae and comprehends many taxa previously referred to Dunaliellales, Chlorococcales, Tetrasporales, Chlorosarcinales, Chlamydomona-

dales (= Volvocales) e Chaetophorales.

L'ordine comprende per la maggior parte organismi unicellulari privi di flagelli o con 1-2(-4) flagelli; le forme coloniali hanno cellule biflagellate immerse in una mucillagine comune; la parete cellulare è di natura glicoproteica.

Una proposta di classificazione filogenetica di questo ordine, basata sulla sequenza del gene 18S *r*RNA di ben 159 specie appartenenti alla metà dei generi dell'ordine, è quella di Nakada *et al.* (2008).

([18]) Il nome Ulvophyceae originariamente fu proposto da Stewart & Mattox (1978) ma invalidamente mancando la diagnosi latina. Successivamente il nome è stato validato da Mattox & Stewart (1984: 66). Stranamente, Norris (2010: 20) lo riporta ancora come nome invalido con riferimento all'Art. 36.2 dell' ICBN (Vienna Code, McNeill *et al.*, 2006).

Hoek *et al.* (1995) inclusero in questa classe solo gli ordini Codiolales e Ulvales, mentre Reviers (2003) trattò questa Classe *sensu lato* includendo in essa i seguenti otto ordini: Oltmannsiellopsidales, Ulvales, Ulotrichales, Cladophorales *s.l.*, Bryopsidales, Halimedales, Dasycladales, Trentepohliales. Huisman & Saunders (2007: 87, tab. 22), e Skinner & Entwisle (2007: 338) trattano le Ulvophyceae *sensu* Hoek *et al.* (1995).

Noi seguiamo Leliaert *et al.* (2012) che, sulla base di recenti osservazioni molecolari e delle risultanze filogenetiche, includono in questa classe gli ordini come riportati in questa Tabella.

([19]) Oltmannsiellopsidales comprende poche specie unicellulari e coloniali marine e di acqua dolce caratterizzate da zoospore quadriflagellate che hanno una peculiare disposizione dei flagelli.

Reviers (2003: 74) rilevò che la posizione filogenetica di quest'Ordine alla base delle Ulvophyceae era incerta. Leliaert *et al.* (2012: 14), sulla base dei dati della letteratura recente, hanno confermato la collocazione di quest'Ordine alla base del complesso Ulvales-Ulotrichales.

([20]) Questo clade, nel quale confluiscono pure i generi *Halochlorococcum* P.J.L. Dangeard, *Pseudoneochloris* S. Watanabe, A. Himizu, L.A. Lewis, G.L. Floyd & P.A. Fuerst e *Trichophilus* Weber-van Bosse, risulta non monodales (= Volvocales) and Chaetophorales.

It mostly includes unicellular organisms lacking or with 1-2(4) flagella; colonial forms have cells biflagellate soaked inside a common mucilage with a glycoproteinic cell wall.

A phylogenetic classification of this order, based on sequences of the gene 18S *r*RNA of 159 species belonging to nearly half of genera of the order, was proposed by Nakada *et al.* (2008).

([18]) The name Ulvophyceae was first proposed by Stewart & Mattox (1978), but invalidly since they did not give the Latin diagnosis. Later, the name was validated by Mattox & Stewart (1984: 66). It should be noted that Norris (2010: 20) considered it still invalid referring to Art. 36.2 of ICBN (Vienna Code, McNeill *et al.* 2006).

Hoek *et al*. (1995) included in this class only Codiolales and Ulvales while Reviers (2003) treated this class *sensu lato* including in it the following eight orders: Oltmannsiellopsidales, Ulvales, Ulotrichales, Cladophorales *s.l.*, Bryopsidales, Halimedales, Dasycladales and Trentepohliales. Huisman & Saunders (2007) and Skinner & Entwisle (2007) treated Ulvophyceae *sensu* Hoek *et al.* (1995).

We follow Leliaert *et al.* (2012) who, based on recent molecular studies and resulting phylogenetic trees, include in this class orders as reported in this Table.

([19]) Oltmannsiellopsidales comprehends few both marine and freshwater unicellular and also colonial species characterized by quadriflagellate zoospores with a peculiar arrangement of flagella.

Reviers (2003: 74) observed that the phylogenetic position at the base of Ulvophyceae was uncertain. Leliaert *et al*. (2012: 14), on the basis of recent literature data, confirmed the position of this order at the base of the Ulvales-Ulotrichales complex.

([20]) This clade comprehending also *Halochlorococcum* P.J.L. Dangeard, *Pseudoneochloris* S. Watanabe, A. Himizu, L.A. Lewis, G.L. Floyd & P.A. Fuerst and *Trichophilus* Weber-van Bosse, is not monophyletic thus re-

nofiletico e quindi richiede ulteriori studi (Leliaert *et al*. (2012).

([21]) Nella classificazione tradizionale, l'ordine Ulotrichales si distingueva dalle Ulvales essenzialmente nel presentare un ciclo digenetico eteromorfo aplofasico con una generazione gametofitica macroscopica pluricellulare e una generazione sporofitica molto ridotta, nota come *Codiolum*-stadium (Feldmann, 1978) (digenetico isomorfo aplodiplofasico nelle Ulvales con entrambe le generazioni gametofitica e sporofitica pluricellulari, macroscopiche, isomorfe). Ma, come osservano Leliaert *et al*. (2012: 14), i dati molecolari disponibili non supportano, se non molto debolmente, la separazione dei due Ordini. Tuttavia, in attesa di ulteriori studi, per convenienza essi vengono qui tenuti separati.

([22]) Vedi Nota precedente.

La delimitazione delle Ulvales è piuttosto controversa. Alcuni autori includono in esso anche i membri di famiglie che altri Autori trattano in altri Ordini. Ad esempio le Ulvellaceae, diversamente che da noi e da Kraft (2007), sono trattate fra le Ctenocladales da Silva *et al*. (1996), da Abbott & Huisman (2004), da Pedroche *et al.* (2005) e da Norris (2010).

([23]) La famiglia Bolbocoleaceae "Bolbocoleoneaceae" è stata proposta da O'Kelly & Rinkel in Brodie *et al*. (2007: 61) a seguito di uno studio filogenetico basato sull'analisi dei geni 18S r DNA e tufA. Nello stesso lavoro gli autori precisano che la collocazione di questa famiglia nell'ordine delle Ulvales è provvisoria.

([24]) La famiglia Kornmanniaceae, proposta da Golden & Cole (1986: 272), originariamente comprendeva solo il genere *Kornmannia*, caratterizzato principalmente dalla mancanza di guaina amilifera attorno al pirenoide. Floyd & O'Kelly (1990) ritenendo *Blidingia* e *Pseudendoclonium* affini a *Kornmannia*, informalmente trasferirono in questa famiglia i generi *Blidingia* e *Pseudendoclonium*. Successivamente, Hayden & Waaland (2002) evidenziarono che il genere *Tellamia* è strettamente correlato a *Pseudendoclonium*. Sulla base di ciò, Maggs in Brodie *et al*. (2007: 64) ha incluso il genere *Tellamia* tra le Kornmanniaceae. Infine, Rinkel *et al*. (2012: *Summary* e fig. 3) ritengono che almeno altri 2 generi, già individuati sulla base dei dati molecolari ma non ancora descritti, sa-

quiring further studies (Leliaert *et al*. (2012).

([21]) In the traditional classification, the order Ulotrichales differed from Ulvales mainly in the digenetic heteromorphic aplophasic life history with a macroscopic multicellular gametophytic generation and a rather reduced sporophytic generation, known as *Codiolum*-stadium (Feldmann, 1978) (digenetic isomorphic aplodiplophasic life history with both gametophytic and sporophytic generations multicellular, macroscopic and isomorphic in Ulvales). But, as observed by Leliaert *et al*. (2012: 14), available molecular data don't support, if not very weakly, the distinction of the two orders. However, pending further studies, they are here treated as distinct for convenience.

([22]) See also the previous note.

The circumscription of Ulvales is rather questionable. Some authors include in it also members of families other authors include in different orders. For example, Ulvellaceae, differently from both Kraft (2007) and us, are included into Ctenocladales by Silva *et al*. (1996), Abbott & Huisman (2004), Pedroche *et al.* (2005) and Norris (2010).

([23]) The family Bolbocoleaceae "Bolbocoleoneaceae" was proposed by O'Kelly & Rinkel in Brodie *et al*. (2007: 61) following a phylogenetic study based on both 18S rDNA and *tuf*A genes analysis. In the same paper, authors state that the arrangement of this family within Ulvales is provisional.

([24]) The family Kornmanniaceae, proposed by Golden & Cole (1986: 272), first included only the genus *Kornmannia* mainly characterized by the lack of plates of starch lying against the pyrenoid. Floyd & O'Kelly (1990) considering *Blidingia* and *Pseudendoclonium* related to *Kornmannia*, informally transferred to this family both *Blidingia* and *Pseudendoclonium*. Later, Hayden & Waaland (2002), put into evidence that the genus *Tellamia* is highly related to *Pseudendoclonium*. On this basis, Maggs in Brodie *et al*. (2007: 64) included in this family the genus *Tellamia*. Finally, Rinkel *et al*. (2012: *Summary* and fig. 3) think that at least two more genera, already distinguished on molecular basis but not yet described, should be attrib-

rebbero da attribuire alle Kornmanniaceae.

([25]) Chappell *et al.* (1990), sulla base dei caratteri ontogenetici e ultrastrutturali delle zoospore di *Phaeophila dendroides*, proposero la rimozione di detta specie dalle Ulvellaceae (Ulvales) e stabilirono per essa una nuova famiglia (Phaeophilaceae) e un nuovo Ordine (Phaeophilales). Successivamente, O'Kelly *et al.* (2004b), sulla base di dati molecolari, osservarono che sebbene *P. dendroides* (specie tipo della famiglia) individui un clade distinto, rimane incerto il suo inquadramento tassonomico a livello di Ordine.

([26]) La famiglia Ulvellaceae è stata risuscitata ed emendata da O'Kelly & Floyd (1983: 162).

([27]) Le specie di questo clade, nel quale confluiscono pure le specie del genere *Pseudocharacium* Korshikov, sono unicellulari, uninucleate, prive di flagelli ed hanno incerte affinità con gli altri gruppi coi quali condividono i suddetti caratteri citomorfologici (Leliaert *et al*., 2012: 13).

([28]) L'ordine Trentepohliales comprende una sola Famiglia che raggruppa sei generi e circa 60 specie. Queste sono tutte subaeree e crescono sui suoli umidi, sulle rocce e substrati artificiali, sulla corteccia degli alberi e sulle foglie; alcune sono fotobionti dei Licheni, altre sono endofite delle foglie, e più raramente epizoiche su alcuni animali (Chapman, 1984; Thompson & Wujek, 1997).

I caratteri diacritici di questo *taxon* sono sintetizzati da Zuccarello & López -Bautista (2007: 351, come Trentepohliophyceae); tuttavia, in un successivo lavoro sulla diversità ed ecologia delle Trentepohliales, Rindi & López-Bautista (2008), collocano detto Ordine nella classe Ulvophyceae.

([29]) Le Bryopsidales sono quasi tutti marini. L'unico genere presente nelle acque continentali è *Dichotomosiphon* A. Ernst (Dichotomosiphonaceae).

I dati molecolari, come sintetizzato da Leliaert *et al*. (2012: 15), hanno mostrato che:

1. quest'Ordine, come già proposto da Hillis-Colinvaux (1984), si articola chiaramente in due sottordini (Bryopsidineae e Halimedineae) distinguibili in base alla morfologia e struttura del tallo, alla riproduzione, alla tipologia e struttura del plastidio (Hillis-Colinvaux, 1984; Lam & Zechman, 2006);

2. molti generi e specie non sono monofiletici

uted to Kornmanniaceae.

([25]) Chappell *et al.* (1990), based on both ontogenetic and ultrastructural characters of zoospores of *Phaeophila dendroides*, removed this species from Ulvellaceae (Ulvales) proposing to include it in the new family Phaeophilaceae of the new order Phaeophilales. Later, O'Kelly *et al.* (2004b), based on molecular data, concluded that even though *P. dendroides* (type species of Phaeophilaceae) characterizes a distinct clade, its taxonomic arrangement at the rank of order remains uncertain.

([26]) The family Ulvellaceae was resurrected and amended by O'Kelly & Floyd (1983: 162).

([27]) Species of this clade, in which also species of *Pseudocharacium* Korshikov are grouped, are unicellular, uninucleate and lack flagella. They have uncertain affinity with other groups with which share the above cytomorphologic characters (Leliaert *et al*., 2012: 13).

([28]) The order Trentepohliales includes only a family with six genera and about sixty species. They are all subaerial and grow on humid soils, rocks and artificial substrata, on trees bark and leaves; some of them are photobionts of lichens, others are endophytic of leaves and more rarely epizoic on some animals (Chapman, 1984; Thompson & Wujek, 1997).

Diacritic characters of this *taxon* are summarized by Zuccarello & López -Bautista (2007: 351, as Trentepohliophyceae); however, in a later paper on both diversity and ecology of Trentepohliales, Rindi & López-Bautista (2008), placed this order in the class Ulvophyceae.

([29]) Bryopsidales mainly comprehends marine members The only freshwater genus is *Dichotomosiphon* A. Ernst (Dichotomosiphonaceae).

Molecular data, as summarized by Leliaert *et al*. (2012: 15), showed that:

i. this order, as previously proposed by Hillis-Colinvaux (1984), is clearly set out in two suborders (Bryopsidineae and Halimedineae) differing each other in both thallus morphology and structure, reproduction, plastid typology and structure (Hillis-Colinvaux, 1984; Lam & Zechman, 2006);

ii. many genera and species are not mono-

(Verbruggen *et al*., 2009b);

3. il genere *Ostreobium* forma una linea che si separa precocemente dagli altri membri di questo Ordine (Verbruggen *et al*., 2009a).

([30]) La famiglia Dichotomosiphonaceae, comprendente originariamente solo il genere *Dichotomosiphon*, a seguito degli studi molecolari di Curtis *et al.* (2008) comprende oggi anche i generi *Avrainvillea* Decaisne e *Cladocephalus* M.A. Howe precedentemente considerati appartenenti alle Udoteaceae.

([31]) La famiglia Ostreobiaceae, come osservato da Silva (1982b) e da Burrows (1991), è scarsamente supportata sul piano morfologico. Tuttavia, i dati molecolari, sebbene limitati, supportano il suo riconoscimento (Woolcott *et al.*, 2001); inoltre risulta la famiglia più primitiva fra le Bryopsidales.

([32]) La divisione delle Dasycladales nelle due tradizionali famiglie [Dasycladaceae e Polyphysaceae (come Acetabulariaceae)] è stata solo in parte confermata dai dati molecolari basati sulla sequenza genica 18S rDNA (Olsen *et al*., 1994) e del gene *rbc*L (Zechman, 2003). Infatti, mentre la famiglia Polyphysaceae è risultata monofiletica, le Dasycladaceae sono risultate parafiletiche, suggerendo che esse formino un raggruppamento alla base delle Dasycladales (Zechman, 2003: 826).

([33]) L'enigmatico genere *Blastophysa*, sebbene formi una linea distinta che si separa dalle Cladophorales, con i rappresentanti di detto Ordine condivide numerosi caratteri citomorfologici, ultrastrutturali e biochimici (Chappell *et al.*, 1991).

([34]) Reviers (2003: 75) nelle Cladophorales *s.l.* include i tradizionali ordini Cladophorales *s.s.* e Siphonocladales.

Leliaert *et al.* (2003), in uno studio molecolare sul complesso Cladophorales/Siphonocladales hanno evidenziato che i membri del complesso si ripartiscono in tre cladi: il primo comprendente le specie del genere *Aegagropila* e *Wittrockiella* Wille; il secondo comprendente la maggior parte delle specie di *Cladophora*; il terzo comprendente le Siphonocladales e altre specie di *Cladophora* (genere quindi polifiletico). Successivamente, in attesa di ulteriori studi, Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 131) hanno trattato, come Reviers (2003), le Cladophorales *sensu lato.*

Anche dopo il lavoro molecolare sulla filogenesi

phyletic (Verbruggen *et al*., 2009b);

iii. the genus *Ostreobium* represents a lineage early separating from other members of this order (Verbruggen *et al*., 2009a).

([30]) The family Dichotomosiphonaceae, first including only the genus *Dichotomosiphon*, following molecular studies by Curtis *et al.* (2008) now includes also *Avrainvillea* Decaisne and *Cladocephalus* M. A. Howe, both previously considered as belonging to Udoteaceae.

([31]) The family Ostreobiaceae, as observed by Silva (1982b) and Burrows (1991), is feebly supported from a morphologic point of view. However, its recognition seems supported by molecular data (Woolcott *et al.*, 2001) that place this family as the most primitive of Bryopsidales.

([32]) The traditional subdivision of Dasycladales into the two families Dasycladaceae and Polyphysaceae (as Acetabulariaceae) was only partly confirmed by molecular data based on genic sequences of 18S rDNA (Olsen *et al*., 1994) and *rbc*L (Zechman, 2003). In fact, according to Zechman (2003: 826) Polyphysaceae (as Acetabulariaceae) resulted monophyletic, while Dasycladaceae resulted as a basal paraphyletic assemblage at the base of Dasycladales.

([33]) The enigmatic genus *Blastophysa*, clearly separates from Cladophorales even though it shares with members of that order, numerous cytomorphologic, ultrastructural and biochemical characters (Chappell *et al.*, 1991).

([34]) According to Reviers (2003: 75) Cladophorales *s. l.* include Cladophorales *s.s.* and Siphonocladales.

Leliaert *et al.* (2003), in a molecular study on the Cladophorales/Siphonocladales complex put in evidence that members of that complex divide into three clades: the first one including species of *Aegagropila* and *Wittrockiella* Wille; the second one including the major part of species of *Cladophora*; the third one including Siphonocladales and other species of *Cladophora*, a genus thus resulted polyphyletic. Later, Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 131) pending further studies treated Cladophorales *sensu lato* as Reviers (2003).

Even after the study, based on molecular

logenesi delle Siphonocladales (Leliaert *et al*., 2007) secondo il quale le Siphonocladales si ripartiscono in nove cladi ben distinti e quasi tutte le famiglie tradizionali di questo ordine e molti dei loro generi non sono monofiletici (Leliaert *et al*., 2007: 1251), la tassonomia del complesso Cladophorales/Siphonocladales rimane insoluta.

Da notare tuttavia, che in un lavoro relativamente recente, Leliaert *et al.* (2009a: fig. 21) riportano un albero filogenetico nel quale vengono individuati nettamente due cladi che gli autori indicano rispettivamente come "*Cladophorales clade*" e "*Siphonocladales clade*"; ma nel successivo lavoro di sintesi (Leliaert *et al*., 2012: 14) gli autori chiaramente includono le Siphonocladales nelle Cladophorales con la precisazione che i rappresentanti di quest'Ordine si sono evoluti in quattro linee principali da un progenitore marino comune di forma filamentosa:

la prima linea (la più primitiva), formata da microscopici filamenti non ramificati, comprende il genere marino *Okellya* Leliaert *et* Rueness;

la seconda linea comprende il genere *Aegagropila* che forma ammassi globulari in peculiari biotopi delle acque dolci;

la terza linea include generi con talli filamentosi ramificati (*Cladophora*) e non ramificati (*Chaetomorpha* e *Rhizoclonium*), principalmente marini, ma frequenti anche in acque dolci;

la **quarta linea** (*Siphonocladus* clade) comprende organismi con morfologia molto diversa caratterizzati da un'unica e altamente specializzata cellula gigante avente un peculiare modo di dividersi.

data, on phylogeny of Siphonocladales by Leliaert *et al*. (2007: 1251) in which such an order divides into nine clades and almost all families traditionally included in that order as well most of their genera resulted to be not monophyletic, the taxonomy of the Cladophorales/Siphonocladales complex remains still unresolved.

However, it should be noted that, in a relatively recent paper, Leliaert *et al*. (2009a: fig. 21) reported a phylogenetic tree in which two distinct clades named "*Cladophorales clade*" and "*Siphonocladales clade*", respectively, are well recognizable. But, in an ensuing paper, Leliaert *et al*. (2012: 14) clearly include Siphonocladales within Cladophorales pointing out that members of Cladophorales evolved from a common filamentous marine ancestor into four main lines:

the first one (the most primitive), including microscopic simple filamentous forms, comprehends the marine genus *Okellya* Leliaert *et* Rueness;

the second one includes the genus *Aegagropila* forming globular tangles in peculiar freshwater biotopes;

the third one includes genera with branched (*Cladophora*) and simple (*Chaetomorpha* and *Rhizoclonium*) filamentous thalli, mainly marine, but frequent in freshwaters too;

the fourth one (*Siphonocladus* clade) comprehends organisms with different morphologies but all characterized by only one highly specialized giant cell having a peculiar way of division.

([35]) Per le motivazioni che giustificano il riconoscimento della famiglia Boodleaceae, si veda Kraft (2007: 12) e Norris (2010: 67).

([36]) La famiglia Okellyaceae, attualmente monotipica, è stata proposta per accomodare il nuovo genere *Okellya* [specie tipo *Okellya curvata* (Printz) Leliaert *et* Rueness] (Leliaert *et al.,* 2009b: 494).

([35]) For reasons justifying the recognition of the family Boodleaceae, see Kraft (2007: 12) and Norris (2010: 67).

([36]) The monotypic family Okellyaceae was proposed to accommodate the new genus *Okellya* [type species *Okellya curvata* (Printz) Leliaert *et* Rueness] (Leliaert *et al.,* 2009b: 494).

* * *

In mare le "alghe verdi" (Chlorophyta *s.s.*) si riscontrano dal Meso- al Circalitorale. Tuttavia il piano dove si concentra il maggior numero di specie è l'Infralitorale. Nella composizione floristica di qualsiasi area o zona climatica del globo, esse sono sempre in numero nettamente inferiori alle "alghe rosse"; mentre rispetto alle "alghe brune" sono sempre significativamente più numerose nelle zone climatiche calde e temperato-calde. Esse invece tornano ad essere una componente minoritaria della flora nelle zone fredde e temperato-fredde (Lüning, 1990: 192, tab. 4.1).

Molte di esse colonizzano i substrati duri compresi quelli artificiali; molte altre, principalmente quelle di piccola taglia, vivono come epibionti di animali (ad esempio sul carapace di Crostacei o sulle conchiglie dei Molluschi) e soprattutto di vegetali (normalmente di alghe di più grande taglia o di Fanerogame marine).

Relativamente poche sono le alghe verdi rizofite cioè quelle che s'insediano direttamente sui substrati mobili (sabbiosi e/o fangosi). Fra esse, numerose specie dei generi *Caulerpa*, *Halimeda*, *Dasycladus* ecc..

Pochissime sono le specie endozoiche, come ad esempio alcune specie del genere *Epicladia*, che di norma vivono all'interno di Briozoi e Idroidi, o altre specie che vivono all'interno di conchiglie, coralli, madrepore, ecc… Fra queste le specie perforatrici del genere *Ostreobium*. Da notare che esemplari viventi di questo genere sono state campionate alle Bahamas anche alla profondità di 210 m (Littler *et al.*, 1985 e 1986).

Numerose specie sono endofite o "parzialmente endofite" come ad esempio alcune specie a ciclo eteromorfo che presentano uno stadio unicellulare di "*Codiolum*" o "*Chlorochytrium*" (zigote o generazione sporofitica) che "sverna" come endofita obbligato nello spessore del tallo di specie crostose non calcificate di alghe rosse (Sussmann & DeWreede, 2002) o all'interno di conchiglie (O'Kelly *et al*., 2004a); oppure le specie del genere *Wittrockiella* che sono segnalate sia come epifite che endofite degli steli delle alofite (Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 183); o alcune Ulotrichaceae e numerose Kornmanniaceae e Ulvellaceae (Rinkel *et al*., 2012: 1023). Nell'ambito di quest'ultima famiglia molte specie del genere *Ulvella* vivono all'interno della parete cellulare di alghe rosse, come *U. inflata* endofita di *Chylocladia verticillata* (Ercegovič, 1957: 22, come *Pseudodictyon inflatum* Ercegovič).

Infine, alcune specie hanno perduto la capacità fotosintetica evolvendo in forme eterotrofiche libere [come quelle dei generi *Prototheca* Krüger (Chlorellales, Trebouxiophyceae), *Polytoma* C.G. Ehrenberg e *Polytomella* Aragão (Volvocales, Chlo-

rophyceae)] o in forme parassite altamente specializzate come quelle del genere *Helicosporidium* Keilin (Chlorellales, Trebouxiophyceae) [7].

La distribuzione delle alghe verdi, come quella di tutti gli organismi acquatici e non, dipende anche dall'efficienza dei meccanismi di dispersione evoluti da ciascuna specie; questi meccanismi, a loro volta, sono strettamente correlati alla temperatura (Lüning, 1990: 11). Pertanto, sebbene le alghe verdi siano presenti in tutti i mari del mondo, solo alcuni suoi generi, come *Ulothrix, Monostroma, Ulva*, ecc., hanno rappresentanti presenti in tutti i mari (specie cosmopolite); altri invece hanno rappresentanti solo in aree ristrette (specie endemiche) o in aree relativamente ristrette ma molto distanti tra loro (specie ad areali disgiunti). Esempi di specie endemiche sono *Lambia antarctica* (Skottsberg) Delépine, la cui distribuzione è limitata alla Penisola antartica e ad alcune adiacenti isole subantartiche (Delépine, 1967; Quartino *et al*., 2005), *Rhipidosiphon floridensis* D.S. *et* M.M. Littler endemica del Mar dei Caraibi (Littler & Littler, 1990), *Caulerpa integerrima* (Zanardini) M.J. Wynne, Verbruggen *et* D.L. Angel, endemica del Mar Rosso (Wynne *et al*., 2009); esempio di specie ad areale disgiunto è *Wittrockiella lyallii* (Harvey) Hoek, Ducker *et* Womersley presente in Sud America, sulla costa più meridionale del Cile, e lungo la costa meridionale della Nuova Zelanda e isole limitrofe (Boedeker *et al.*, 2010). Altre specie, con areali più estesi, possono presentare una distribuzione solo nell'emisfero Nord (specie boreali) o solo nell'emisfero Sud (specie australi). Tuttavia, la maggior parte delle alghe verdi ha una distribuzione Circumtropicale (=Pantropicale) mostrando nell'insieme un'affinità calda. Fra queste, un grosso contingente di specie è capace di estendere ampiamente il proprio areale alle regioni subtropicali e alle regioni temperato-calde dei due emisferi. Infine, poche specie si possono considerare ad affinità fredda cioè con una distribuzione limitata solo alle latitudini medio alte dei due emisferi; fra queste le specie dei generi *Acrosiphonia*, *Monostroma*, *Rosenvingiella*, *Spongomorpha*, *Urospora* e alcune specie dei generi *Chaetomorpha*, *Ulva* e *Ulothrix*.

A fronte dell'elevato numero di alghe verdi ampiamente distribuite in aree caratterizzate da acque calde (cioè con isoterme superficiali sempre superiori a 25 °C) o temperato-calde (cioè con isoterme superficiali comprese tra 25 °C in estate e 20 °C in inverno), va sottolineato che raramente queste alghe formano popolamenti capaci di caratterizzare la vegetazione sommersa di una data area come invece fanno molte alghe brune sia di grande che di media e piccola taglia, non solo nei loro

[7] L'appartenenza di questi *taxa* ai rispettivi Ordini è stata basata sui dati molecolari del genoma plastidiale (Ueno *et al.*, 2003; Tartar *et al*, 2003).

[7] The attribution of these taxa to the respective orders was based on molecular data of the plastid genome (Ueno *et* al., 2003; Tartar *et al*, 2003).

tipici habitats freddi o temperato-freddi ma anche nelle zone temperato-calde. Tuttavia, va notato che alcune specie (*Ulva* sp.pl., *Chaetomorpha linum*, *Cladophora* sp.pl., *Boodlea composita* (Harvey) F. Brand, *Codium parvulum* ecc…), in concomitanza di particolari condizioni ambientali, quali risalita di acque profonde ricche di nutrienti, apporti di acque dolci, temperature leggermente superiori alle medie stagionali, o eutrofizzazione di origine antropica, possono dare origine localmente a crescite abnormi ed effimere (*blooms* o *green tides*) delle loro popolazioni (Fletcher, 1996; Leliaert *et al.*, 2009c; Lin-Peng *et al.*, 2011; Vroom *et al.*, 2009; Israel *et al.,* 2010).

Fra le alghe verdi che caratterizzano fisionomicamente la vegetazione di alcuni habitat, sono da ricordare le specie di *Urospora, Ulothrix, Blidingia* e *Monostroma* le quali si affermano con dense popolazioni nel mesolitorale di coste esposte ad intenso idrodinamismo dei mari freddi durante il breve periodo estivo (Lüning, 1990; Cormaci *et al*., 1992). Nelle aree soggette ad apporti naturali di acque dolci, soprattutto se ricche di nutrienti, si sviluppano dense popolazioni di *Ulva* sp.pl.. Quando questi apporti sono correlati alle attività umane, si assiste alla sostituzione dei popolamenti naturali ad elevata biodiversità e fisionomicamente dominate dalle alghe brune, con comunità a ridotta biodiverdità dominate da specie del genere *Ulva*.

Nelle zone tropicali, all'interno di comunità piuttosto complesse ed estese quali i *coral reefs*, si possono riscontrare popolazioni più o meno dense ed estese di *Halimeda* sp.pl., che giocano un ruolo importante nei processi di costruzione del *reef* (Hillis-Colinvaux, 1980, 1986a, 1986b). Queste a volte sono miste a popolazioni più o meno sparse ed estese di *Caulerpa* sp.pl.. Nelle stesse zone, ma in acque profonde (–50–70 m), sono state segnalate dense popolazioni di *Flabellia petiolata* miste ad alghe brune appartenenti ai generi *Padina* Adanson, *Dictyota* J.V. Lamouroux *emend.* De Clerck *et al*., *Sargassum* C. Agardh; in altre aree tropicali, sempre alle stesse profondità, sono state segnalate comunità nelle quali la componente più rappresentativa è costituita da specie di Bryopsidales appartenenti ai generi *Bryobesia* Weber van Bosse, *Flabellia* e *Caulerpa*. A queste specie si mescolano spesso alghe brune appartenenti ai generi *Dictyopteris* J.V. Lamouroux e *Dictyota* (Lüning, 1990: 220).

* * *

Nel Mediterraneo, come negli altri mari, le alghe verdi sono una componente minoritaria della flora e solo alcune di esse caratterizzano fisionomicamente la vegetazione di peculiari biotopi. Fra queste:

Ulva compressa, *Cladophora pellucida* e *Blidingia minima*, alle quali si associa l'alga rossa *Callithamnion granulatum* (Ducluzeau) C. Agardh, formano una comunità fotofila che si afferma nel Mesolitorale roccioso di biotopi calmi,

con acque moderatamente inquinate e dissalate [*Enteromorphetum* (Berner, 1931); *Enteromorphetum compressae* (Giaccone *et al.*, 1994a)];

Ulva laetevirens e *U. linza*, cui si associa spesso l'alga rossa *Pterosiphonia parasitica* (Hudson) Falkenberg, formano una comunità tionitrofila che si afferma nei biotopi rocciosi superficiali caratterizzati da idrodinamismo molto ridotto, presenza di inquinamento organico, acque con salinità molto variabile, forte intensità luminosa e temperatura stagionalmente elevata [*Ulvacetum* (Berner, 1931); *Ulvetum rigidae* (Giaccone *et al*., 1994a); *Ulvetum laetevirentis* (Cormaci *et al*., 2003)]. Nell'infralitorale superiore, in presenza di condizioni ambientali simili a quelli appena indicati, ma con intensità luminosa più ridotta, dovuta alle acque più torbide, si afferma un'altra comunità tionitrofila più complessa caratterizzata fisionomicamente da *Ulva laetevirens* e dall'alga rossa *Pterocladiella capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices *et* Hommersand quale specie guida [*Pterocladio-Ulvetum* (Molinier, 1958); *Pterocladio-Ulvetum rigidae* (Giaccone *et al*., 1994a); *Pterocladiello-Ulvetum laetevirentis* (Cormaci *et al*., 2003)].

Flabellia petiolata, nei biotopi ombreggiati o poco illuminati dell'infralitorale roccioso e sui rizomi di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile, caratterizza, in associazione con l'alga rossa *Peyssonnelia squamaria* (S.G. Gmelin) Decaisne (altra specie guida) una complessa comunità sciafila [*Udoteo-Peyssonnelietum* (Molinier, 1958); *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* (Giaccone *et al*., 1994b)].

Codium vermilara, assieme ad alcune piccole alghe rosse filamentose (caratterizzanti ma poco appariscenti) rappresenta la specie guida di una comunità vegetale sciafila che si afferma nell'Infralitorale inferiore di biotopi rocciosi a scarso idrodinamismo e con acque relativamente ricche di nutrienti azotati [*Rhodymenio-Codietum vermilarae* (Ballesteros, 1989; Giaccone *et al*., 1994b)].

Halimeda tuna, nei biotopi del Circalitorale caratterizzati da leggera torbidità, idrodinamismo unidirezionale costante e apporti di acqua dal fondo, può raggiungere alti valori di ricoprimento specifico e caratterizzare fisionomicamente, assieme a *Lithophyllum stictaeforme* (Areschoug) Hauck, una complessa comunità sciafila frequente sui substrati rocciosi di questo piano bionomico [*Lithophyllo-Halimedetum platidyscae* (Giaccone, 1965a); *Lithophyllo-Halimedetum tunae* (Giaccone *et al*., 1994b)].

Dasycladus vermicularis, con associati talli di *Polisyphonia ferulacea* Suhr *ex* J. Agardh, caratterizza la vegetazione fotofila che si insedia su substrati "rocciosi" ricoperti di abbondante sedimento sabbioso in stazioni infralitorali calme o moderatamente battute [popolamento a *Dasycladus vermicularis* (Mayhoub, 1976); *Dasycladetum vermicularis* (Giaccone *et al.*, 1994a)]. Da notare che talli vivi di *D. vermicularis* sono stati trovati anche a 90 m di profondità nel Mediterraneo orientale (Edelstein, 1964).

Caulerpa prolifera, formante un popolamento monospecifico che si afferma oltre che nell'Infra- e Circalitorale di ambienti moderatamente calmi con sabbie grossolane miste a fango, anche sui substrati duri ricchi di detriti organogeni [*Caulerpetum proliferae* (Giaccone *&* Di Martino, 1997)].

Caulerpa cylindracea (come *C. racemosa* v. *cylindracea*), un *taxon* alloctono invasivo formante un popolamento monospecifico che si afferma nell'Infralitorale sabbioso piuttosto infangato di aree riparate [*Caulerpetum racemosae* (Giaccone & Di Martino, 1995)].

Caulerpa taxifolia, altra specie alloctona invasiva formante un popolamento monospecifico che si afferma sui substrati sabbiosi ciottolosi misti a peliti dell'Infralitorale di stazioni moderatamente calme [*Caulerpetum taxifoliae* (Giaccone & Di Martino, 1997)].

Alcune alghe verdi caratterizzano fisionomicamente due peculiari tipi vegetazionali descritti per gli ambienti lagunari:

Chaetomorpha linum e *Valonia aegagropila*, sotto forma di ammassi intricati più o meno sferoidali caratterizzano la vegetazione bentopleustofitica di lagune con deboli correnti di fondo [*Chaetomorpho-Valonietum aegagropilae* (Giaccone, 1974)].

Cladophora echinus e l'alga rossa *Rytiphlaea tinctoria* (Clemente) C. Agardh costituiscono spesso la vegetazione dei fondi mobili di alcune lagune [*Cladophoro-Rytiphlaetum tinctoriae* (Giaccone *et al*., 1994a)].

Infine altre specie di alghe verdi sono riportate come caratteristiche di Associazioni vegetali; tuttavia, poiché il loro grado di ricoprimento nelle rispettive comunità è di norma piuttosto basso, non rientrano fra le specie guida capaci di caratterizzare fisionomicamente la vegetazione. Ciò non esclude comunque che, in presenza di disturbi ambientali di lieve entità, alcune di esse aumentino significativamente il loro grado di ricoprimento dando origine a delle "facies". Esse sono:

Ulothrix flacca, caratteristica della comunità fotofila a *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardh che si afferma nel sottopiano superiore del Mesolitorale roccioso [*Bangietum atropurpureae* (Giaccone *et al*., 1993)].

Chaetomorpha ligustica (come *Ch. mediterranea*) caratteristica della comunità a *Lithophyllum byssoides* che si afferma nell'orizzonte superiore del sottopiano inferiore del Mesolitorale [*Lithophylletum byssoidis* (Giaccone *et al*., 1993)].

Ulva flexuosa (come *Enteromorpha flexuosa*), caratteristica della comunità fotofila a *Fucus virsoides* J. Agardh che si afferma sulle coste rocciose nord-orientali dell'Adriatico in presenza di ampie escursioni di marea, temperature mediamente basse, acque dissalate ed eutrofiche [*Fucetum virsoidis* (Pignatti, 1962a)].

Anadyomene stellata, caratteristica della comunità fotofila a *Cystoseira crinita* che si afferma nell'infralitorale roccioso tra 1-4(-5) metri di profondità [*Cystoseiretum crinitae* (Molinier, 1958)].

Microdictyon umbilicatum (come *M. tenuius*), caratteristica della comunità epifita su *Caulerpa cylindracea* [*Microdictyetum tenuii* (Giaccone & Di Martino, 1995)]. Da notare che *M. umbilicatum*, come pure tutte le altre specie "caratteristiche" di questa comunità epifita, si riscontra epifita su molte altre alghe dei popolamenti fotofili dell'infralitorale (Cormaci *et al*., 2003: 244).

Valonia macrophysa, caratteristica della comunità fotofila a *Cystoseira spinosa* che si afferma nell'infralitorale inferiore su substrato roccioso in presenza di correnti unidirezionali [*Cystoseiretum spinosae* (Giaccone *et al*., 1994a)].

Pseudobryopsis myura, caratteristica di un aggruppamento fotofilo ad affinità calda [insieme a *Ganonema farinosum* (J.V. Lamouroux) Fan *et* Wang (come *Liagora farinosa* J.V. Lamouroux) e *Hydroclathrus clathratus* (Bory *ex* J. Agardh) M.A. Howe] che si afferma in ambienti rocciosi a idrodinamismo ridotto (*cuvettes* infralitorali) (Mayhoub, 1976).

Cladophora prolifera, caratteristica di un aggruppamento sciafilo dell'infralitorale roccioso a *Halymenia floresii* (Clemente) C. Agardh e numerose altre alghe rosse a tallo molle e portamento eretto [*Halymedietum floresiae* (Giaccone & Pignatti, 1967)]. Da notare che *Cladophora prolifera* è l'alga verde più profonda raccolta in Mediterraneo. Infatti talli vivi di questa specie sono stati dragati a 150 m di profondità presso l'isola di Creta e a largo dell'Egitto (Pérès & Picard, 1958).

CHIAVE PER L'INDIVIDUAZIONE DEI "GRUPPI" E PER L'IDENTIFICAZIONE DI ALCUNI GENERI E/O SPECIE

1 Tallo microscopico ..... **GRUPPO A**
1 Tallo di maggiori dimensioni **2**
2 Tallo di colore biancastro o bianco-verdastro per la presenza di calcificazione (totale o parziale) ..... **GRUPPO B**
2 Tallo verde, totalmente (o apparentemente) privo di calcificazione **3**
3 Tallo totalmente o parzialmente incrostante il substrato **4**
3 Tallo con portamento differente **5**
4 Tallo di consistenza gelatinosa compatta, costituito di singole cellule (coccoidi) disperse in una matrice gelatinosa ..... ***Palmophyllum crassum***
4 Tallo di consistenza spugnosa, costituito di un intreccio di filamenti incolori che portano perifericamente numerosi rami rigonfi detti utricoli ..... ***Codium* p.p.**
5 Tallo di consistenza spugnosa **6**
5 Tallo di consistenza diversa **7**
6 Tallo eretto variamente ramificato o globoso, costituito di un intreccio di filamenti incolori che portano perifericamente numerosi ramuli rigonfi detti utricoli ..... ***Codium* p.p.**
6 Tallo cilindrico-claviforme, costituito di un asse primario (non settato) e verticilli di rami molto ravvicinati tra loro e ramificati in modo verticillato sino al 3°-4°(-5°) ordine. Pinnule di ultimo ordine tipicamente mucronate ..... ***Dasycladus vermicularis***
7 Tallo costituito di filamenti ramificati, anastomosati lateralmente tra loro a formare una lamina o un reticolo **8**
7 Tallo mai come sopra **9**
8 Tallo laminare, ondulato, di consistenza rigida, formato di filamenti di grandi cellule claviformi disposte a ventaglio e di piccole cellule interstiziali che riempiono i restanti spazi ..... ***Anadyomene stellata***
8 Tallo laminare reticolato con maglie spesso irregolari per forma e dimensioni.. ***Microdictyon umbilicatum***
9 Tallo formato da un evidente sistema stolonifero che produce rizoidi verso il basso e rami eretti di forma varia verso l'alto ..... ***Caulerpa***
9 Tallo con morfologia diversa **10**
10 Tallo formato da uno stipite sormontato da filamenti (sifoni) che possono essere liberi o aggregati in una struttura laminare complessa, generalmente a forma di ventaglio ..... ***Flabellia petiolata***
10 Tallo mai come sopra **11**
11 Tallo vescicoloso **12**
11 Tallo non vescicoloso **13**

12 Vescicola sferica o subsferica, isolata, di colore verde pallido, delicata, epifita su corallinacee incrostanti, con numerosi cloroplasti lenticolari/fusiformi provvisti di 1-2 pirenoidi ..... gametofito di ***Derbesia tenuissima***
In passato indicato come *Halicystis parvula*

12 Vescicole robuste, di forma varia, spesso ramificate e/o aggregate, di colore verde intenso, con cloroplasto reticolato con numerosi pirenoidi..... ***Valonia***

13 Tallo tubulare, laminare o nastriforme ..... **GRUPPO C**

13 Tallo di forma mai come sopra, semplice o ramificato, con o senza setti trasversali **14**

14 Setti trasversali assenti, o se presenti, solo alla base dei rami o occasionalmente, in fase riproduttiva, per separare parti o strutture fertili..... **GRUPPO D**

14 Setti trasversali sempre presenti almeno lungo gli assi ..... **GRUPPO E**

CHIAVE DEI GENERI E/O DELLE SPECIE DI CIASCUN GRUPPO

Alcuni caratteri utilizzati per individuare i generi o le specie all'interno di ciascun "Gruppo" hanno solo valore empirico. La chiave dei *taxa* specifici e/o infraspecifici, appartenenti ai generi individuati all'interno di ciascun Gruppo, è riportata subito dopo la descrizione del corrispondente genere.

GRUPPO A

Talli microscopici

In questo gruppo ricadono i seguenti generi dei quali viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie:

BRYOPSIDALES

Ostreobiaceae: *Ostreobium*
Chaetosiphonaceae: *Chaetosiphon*

CHAETOPHORALES

Chaetophoraceae: *Didymosporangium*, *Neostromatella*

ULOTRICHALES

Gomontiaceae e/o Ulotrichaceae: *Codiolum-stadium*
Gomontiaceae: *Gomontia*

ULVALES

Bolbocolenaceae: *Bolbocoleon*
Kornmanniaceae: *Phaeophila*, *Tellamia*

Ulvaceae: *Ochlochaete*
Ulvellaceae: *Epicladia*, *Pseudopringsheimia*, *Syncoryne*, *Ulvella*

INCERTAE SEDIS
Blastophysa, *Uronema* p.p.

1 Tallo unicellulare cupuliforme, subsferico, claviforme o sacciforme, di norma endobionte ..... ***Codiolum**-stadium*
1 Tallo pluricellulare o cenocitico **2**
2 Tallo filamentoso, a portamento eretto, non ramificato, uniseriato, leggermente curvo, attenuato verso la base, ad accrescimento limitato (3-10 cellule); cellula apicale cilindrica con apice arrotondato; cloroplasti con 1(-2) pirenoidi ..... ***Uronema marinum***
2 Tallo mai come sopra e con portamento prostrato o a pulvino **3**
3 Tallo epi-endozoico **4**
3 Tallo epi-endofitico e/o epi-endolitico **9**
4 Tallo endozoico, filamentoso; generalmente si sviluppa nel periostraco di conchiglie di molluschi, raramente all'interno di tubi calcarei di policheti **5**
4 Tallo epizoico, prostrato, filamentoso e/o discoidale **6**
5 Filamenti settati, irregolarmente ramificati. Cellule irregolari per forma (a barilotto, fusiformi, raramente cilindriche) e per dimensioni (isodiametriche o sino a 2-4 volte più lunghe che larghe) ..... ***Tellamia contorta***
5 Filamenti non settati (cenocitici), irregolarmente ramificati che qua e là si rigonfiano a formare ampolle irregolari per forma e dimensioni..... ***Ostreobium quekettii***
6 Tallo costituito di filamenti prostrati, uniseriati e irregolarmente ramificati che rivestono la superficie degli zoeci di Briozoi. Peli assenti ... ***Epicladia flustrae***
6 Tallo filamentoso, uniseriato e irregolarmente ramificato oppure discoidale, generalmente su conchiglie di molluschi. Peli presenti o assenti **7**
7 Tallo filamentoso, uniseriato e irregolarmente ramificato. Peli presenti..... ***Phaeophila* p.p.**
7 Tallo discoidale. Peli assenti **8**
8 Disco con cellule della porzione centrale che si allungano verticalmente conferendo al tallo una forma a "rosetta"..... ***Syncoryne reinkei* p.p.**
8 Disco con cellule tutte della stessa altezza (tallo piatto) ..... ***Ulvella* p.p.**
9 Tallo con cellule plurinucleate (cenocitico). Peli presenti **10**
9 Tallo con cellule uninucleate. Peli a volte presenti **11**
10 Tallo epi-endofita di molte specie, formato di cellule di forma varia, sparse o riunite in gruppi collegati tra loro da sottili filamenti ialini. Peli che si proiettano all'esterno dell'ospite ..... ***Blastophysa rhizopus***
10 Tallo endofita di foglie morte di *Zostera* sp. pl., tubuloso, con strozzature nei punti in cui perfora e attraversa le cellule della foglia. Peli come sopra..... ***Chaetosiphon moniliformis***

11 Tallo a pulvino, costituito di corti filamenti eretti (3-7 cellule, sino a 250 μm alti), strettamente addossati gli uni agli altri, sparsamente e irregolarmente ramificati ..... ***Pseudopringsheimia confluens***

11 Tallo mai a pulvino, formato di filamenti prostrati; a volte presente una ridotta porzione eretta **12**

12 Filamenti ramificati, compatti (coesi), a formare dischi pseudoparenchimatici, mono- o pluristromatici. A volte, i dischi in periferia possono formare qua e là isolati filamenti prostrati **13**

12 Tallo costituito di filamenti prostrati, laschi, più o meno ramificati. Presenza o no di un ridotto sistema eretto **17**

13 Disco con cellule che aumentano di altezza dalla periferia verso il centro. Peli presenti o assenti **14**

13 Cellule del tallo tutte della stessa altezza. Peli assenti **15**

14 Disco monostromatico, con cellule della porzione centrale spesso claviformi. Peli assenti..... ***Syncoryne reinkei* p.p.**

14 Disco pluristromatico al centro e monostromatico alla periferia. Le cellule centrali sono ovoidi e spesso si allungano a formare lunghi e rigidi peli..... ***Ochlochaete hystrix***

15 Tallo più o meno discoidale, pluristomatico al centro, formato di filamenti radianti con ramificazione alterna .....gametofito di ***Gomontia polyrhiza***

15 Tallo più o meno discoidale, pluri- o monostromatico, formato di filamenti radianti irregolarmente o dicotomicamente ramificati **16**

16 Tallo di forma nettamente discoidale, monostromatico o pluristromatico solo nella porzione centrale. Presenza di cellule biforcute (a "Y") lungo il margine. ***Ulvella* p.p.**

16 Tallo monostromatico di forma irregolarmente discoidale per la presenza di filamenti decorrenti isolati o in piccoli fascetti. Assenza di cellule a "Y" come sopra. ..... ***Neostromatella monostromatica***

17 Tallo costituito di un sistema di filamenti prostrati e un ridotto sistema eretto le cui cellule hanno una caratteristica forma a bulbo di cipolla o a fiasco. Ciascuna di queste cellule si continua in un lungo pelo incolore ..... ***Bolbocoleon piliferum***

17 Tallo costituito solo di un lasco sistema di filamenti prostrati. Assenza di cellule a bulbo di cipolla **18**

18 Tallo generalmente epifita su *Ceramiaceae* (*Pterothamnion* sp.pl. e *Antithamnion* sp.pl.). I filamenti, corti e poco ramificati, decorrono parallelamente alle cellule dell'organismo epifitato..... ***Didymosporangium repens***

18 Tallo con caratteristiche differenti **20**

20 Tallo costituito di filamenti di cellule irregolarmente cilindriche per la presenza di sparsi rigonfiamenti. Alcune cellule danno origine a caratteristici lunghi peli ondulati o spiralati, a volte corti e dritti ..... ***Phaeophila* p.p.**

20 Tallo mai come sopra **21**

21 Specie endofita delle foglie morte di *Zostera marina*.....***Epicladia perforans***
21 Specie epilitica, epifitica e/o endofitica in altre alghe.....***Ulvella* p.p.**

GRUPPO B

Tallo biancastro o bianco-verdastro per la presenza di calcificazione (totale o parziale).

In questo gruppo ricadono i seguenti generi dei quali viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie:

BRYOPSIDALES
Halimedaceae: *Halimeda*
Udoteaceae: *Penicillus* e *Poropsis*

DASYCLADALES
Dasycladaceae: *Neomeris*
Polyphysaceae: *Acetabularia* e *Parvocaulis*

1 Tallo dalla caratteristica forma ad ombrello.....**2**
1 Tallo di forma differente **3**
2 Disco provvisto di corona superiore e di corona inferiore ..... ***Acetabularia***
2 Disco provvisto solo di corona superiore.....***Parvocaulis parvula***
3 Tallo costituito di serie irregolarmente ramificate di articoli da reniformi a subdiscoidali, parzialmente calcificati, collegati tra loro da internodi flessibili non calcificati ..... ***Halimeda tuna***
3 Tallo con morfologia differente **4**
4 Asse regolarmente verticillato, con 32/80 rami per verticillo. Ciascun segmento di 1° ordine dà origine a due segmenti di 2° ordine le cui estremità si rigonfiano sino a formare con quelli contigui una superficie continua che ricopre l'asse e i verticilli stessi ..... ***Neomeris annulata***
4 Tallo mai come sopra e densamente cosparso di pori **5**
5 Tallo a forma di pennello. I singoli filamenti sono provvisti di ramuli radiali (lobuli)..... ***Penicillus capitatus***
5 Assenza di lobuli .....***Poropsis subunalis***

GRUPPO C

Fronda tubulare, laminare o nastriforme

In questo gruppo ricadono i seguenti generi dei quali viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie:

PRASIOLALES
Prasiolaceae: *Prasiola*

ULOTRICHALES
Capsosiphonaceae: *Capsosiphon*
Gayraliaceae: *Gayralia*

ULVALES
Kornmanniaceae: *Blidingia*
Ulvaceae: *Ulva*, *Ulvaria obscura*, *Umbraulva dangeardii*

1 Tallo tubulare-filiforme e/o nastriforme.....**2**
1 Tallo tipicamente laminare.....**4**
2 Cellule (in gruppi di 2 o di 4) formano file longitudinali, spesso elicoidali rispetto all'asse del tallo, lascamente tenute insieme dalle pareti gelatinose ..... ***Capsosiphon fulvescens***
2 Cellule non raggruppate come sopra e disposte diversamente.....**3**
3 Tallo che si origina sempre da un disco basale; cellule piccole (diametro sino a 10 μm); cloroplasto stellato ..... ***Blidingia***
3 Tallo fissato al substrato per mezzo di rizoidi basali; cellule grandi (diametro superiore a 10 μm); cloroplasto mai stellato ..... ***Ulva*** **p.p.**
4 Tallo monostromatico **5**
4 Tallo distromatico **7**
5 Cellule in gruppi di 2, di 4 o multipli di 4, ciascun gruppo delimitato da pareti più spesse di quelle che separano le singole cellule.....**6**
5 Cellule mai riunite in gruppi ..... ***Ulvaria obscura***
6 Cellule riunite in gruppi di quattro o multipli di quattro delimitati da spesse pareti mucillaginose; cellule di ciascun gruppo ordinate in file longitudinali e trasversali. Cloroplasto stellato in posizione assiale ..... ***Prasiola crispa***
6 Cellule riunite in gruppi di 2-4 delimitati da pareti leggermente più spesse; cellule senza alcun ordine. Cloroplasto a coppa in posizione parietale ..... ***Gayralia oxysperma***
7 Tallo verde oliva (per la presenza di sifonoxantina), cosparso di fori ellittici, sottile e delicato (facile a lacerarsi). Di norma presente nell'infralitorale inferiore ..... ***Umbraulva dangeardii***
7 Tallo verde intenso (assenza di sifonoxantina), con o senza fori. Generalmente presente in ambienti superficiali..... ***Ulva*** **p.p.**

GRUPPO D

Setti trasversali assenti, o se presenti, solo alla base dei rami o occasionalmente, in fase riproduttiva, per separare parti o strutture fertili.

In questo gruppo ricadono generi appartenenti solo a Famiglie delle BRYOPSIDALES come di seguito indicato:

Bryopsidaceae: *Bryopsidella*, *Bryopsis*, *Pseudobryopsis*
Derbesiaceae: *Derbesia*, *Pedobesia*
Udoteaceae: *Penicillus*, *Pseudochlorodesmis* e *Poropsis*

1 Presenza di ramuli radiali (lobuli)....."***Espera*"** (stadio di ***Penicillus capitatus***)
1 Assenza di ramuli come sopra; talli, se calcificati, solo nel disco di adesione..**2**
2 Costrizioni presenti alla base di tutti i rami o almeno in quelli più prossimi alla base.....**3**
2 Costrizioni come sopra sempre assenti **5**
3 Porzione prostrata del tallo moniliforme per la presenza di numerosi rigonfiamenti. Costrizioni alla base dei rami limitate alle prime dicotomie soprabasali .... ***Pseudochlorodesmis* p.p.**
3 Porzione prostrata mai moniliforme; costrizioni presenti alla base di tutti i rami **4**
4 Presenza di un tappo alla base dei rami. Cisti riproduttive laterali, sessili o leggermente pedicellate. Cloroplasti privi di pirenoidi ..... ***Pseudobryopsis myura***
4 Base dei rami prive di tappo. A maturità l'intero ramo si trasforma in struttura riproduttiva. Cloroplasti con 1-2 pirenoidi..... ***Bryopsis***
5 Porzione prostrata del tallo moniliforme per la presenza di numerosi rigonfiamenti. Tallo eteroplastidiale; cloroplasti privi di pirenoidi..... ***Pseudochlorodesmis* p.p.**
5 Porzione prostrata con morfologia differente. Tallo omoplastidiale.....**6**
6 Tallo fissato mediante piccoli dischi calcificati. Cloroplasti sempre privi di pirenoidi. Sporocisti ovoidali o sferiche, separate da un setto trasversale spesso e rifrangente ..... ***Pedobesia***
6 Tallo privo di dischi basali calcificati. Cloroplasti con o senza pirenoidi.....**7**
7 Tallo semplice o poco e irregolarmente ramificato, con tipici doppi setti trasversali alla base dei rami. Sporocisti laterali e separate alla base da doppi setti trasversali. Cloroplasti con o senza pirenoidi.....***Derbesia***
7 Tallo irregolarmente ramificato, sempre privo di setti trasversali alla base dei rami. Sporocisti come sopra, terminali o laterali e più o meno lungamente pedicellate. Cloroplasti privi di pirenoidi .....***Bryopsidella***

GRUPPO E

Setti trasversali sempre presenti almeno lungo gli assi

In questo gruppo ricadono i seguenti generi dei quali viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie:

CLADOPHORALES
Boodleaceae: *Cladophoropsis*
Cladophoraceae: *Aegagropila*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Rhizoclonium*
Siphonocladaceae: *Siphonocladus*

ULOTRICHALES
Ulotrichaceae: *Ulothrix*, *Urospora*

ULVALES
Ulvaceae: *Percursaria*

INCERTAE SEDIS
Uronema p.p.

1 Tallo filamentoso non ramificato, occasionalmente presenti corti rizoidi laterali (in *Rhizoclonium*).....**2**
1 Tallo claviforme o filamentoso, sempre ramificato.....**8**
2 Filamento biseriato, con due file molto regolari e allineate di cellule rettangolari o subquadrate ..... ***Percursaria percursa***
2 Filamento uniseriato, occasionalmente presenza di corti rizoidi laterali (in *Rhizoclonium*).....**3**
3 Cloroplasto parietale a manicotto aperto che riempie la maggior parte della circonferenza di ciascuna cellula..... ***Ulothrix***
3 Cloroplasto perforato o reticolato **4**
4 Filamenti esili, diametro 8-30(-45) μm; occasionalmente presenti corti rizoidi laterali (*Rhizoclonium*).....**5**
4 Filamenti generalmente più robusti; assenza di rizoidi laterali **7**
5 Filamenti microscopici, corti (circa 200-250 μm), leggermente curvi e attenuati verso la base, formati di poche cellule (3-10 cellule), con cellula apicale cilindrica ad apice arrotondato; cloroplasti con 1(-2) pirenoidi.....
Uronema marinum
5 Filamenti lunghi (anche parecchi centimetri), cilindrici, occasionalmente con corti rizoidi laterali (*Rhizoclonium*), fissi o liberamente fluttuanti. Cloroplasti con numerosi pirenoidi.....**6**

6 Filamenti con occasionali corti rizoidi laterali. Cellule con 2-4(-8) nuclei in posizione tipicamente assiale ..... ***Rhizoclonium riparium***

6 Filamenti privi di rizoidi come sopra; cellule con numerosi nuclei (oltre 20) sempre in posizione parietale ..... ***Chaetomorpha* p.p.**

7 Filamenti soffici, quasi mucillaginosi, fissati da rizoidi discendenti dalle cellule soprabasali ..... ***Urospora penicilliformis***

7 Filamenti ruvidi al tatto, liberi o fissati mediante una cellula basale di forma e dimensioni diverse dalle altre cellule del filamento ..... ***Chaetomorpha* p.p.**

8 Tallo costituito di un asse cilindrico-claviforme, secondariamente settato trasversalmente con i segmenti che protrudono in rami di varia lunghezza raramente settati..... ***Siphonocladus pusillus***

8 Tallo mai come sopra **9**

9 Talli formanti cuscini fortemente intricati per l'interposizione di cellule tenacolari fra filamenti contigui; la parete cellulare alla base del ramo è di norma assente ..... ***Cladophoropsis membranacea***

9 Talli con diversa combinazione di caratteri **10**

10 Tallo rigido per la presenza di pareti cellulari molto spesse e lamellate soprattutto nella regione basale; cellule verso la base claviformi. Spesso presenza di serie di cellule portanti ciascuna 2-3 rami **11**

10 Tallo di consistenza diversa, pareti relativamente sottili; cellule cilindriche o leggermente claviformi. Assenza di serie come sopra ..... ***Cladophora* p.p.**

11 Diametro delle cellule apicali 30-70 μm ..... ***Aegagropila linnaei***

11 Diametro delle cellule apicali 100-200 μm ..... ***Cladophora echinus*** **(*Cladophora* p.p.)**

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE CLASSI, DEGLI ORDINI, DELLE FAMIGLIE, DEI GENERI E DELLE SPECIE CON RELATIVA CHIAVE DEI *TAXA* SPECIFICI ED INFRASPECIFICI

A seguito della revisione tassonomico-nomenclaturale dei *taxa* macroalgali segnalati in Mediterraneo, 176 *taxa* a livello specifico e infraspecifico sono risultati correntemente accettati; 101 *taxa* a livello specifico e infraspecifico (di cui 5 con nome illegittimo) sono risultati *taxa inquirenda*; 29 *taxa* a livello specifico e infraspecifico (di cui 2 con nome illegittimo) e 1 Classe, sono risultati *nomina nuda*; 36 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico (di cui 3 *inquirenda* e 1 invalido), 5 Generi (di cui 1 invalido), 1 Ordine e 1 "stadio", sono risultati *taxa excludenda*. Inoltre, sono stati censiti 419 sinonimi comprendenti: 1 Sottoregno, 4 Classi, 5 Ordini, 1 Famiglia, 7 Generi (1 invalido) e 401 *taxa* a livello specifico e infraspecifico. Di questi ultimi, 18 sono risultati anche nomi illegittimi, 39 (comprese 7 combinazioni) anche invalidi e 5 sono "stadii" di altre specie.

I *taxa* accettati per il Mar Mediterraneo (Mar Nero escluso) sono ripartiti in 51 Generi (compresi 2 *Incertae sedis*), 27 Famiglie, 8 Ordini e 3 Classi. Alcune motivazioni relative all'inquadramento tassonomico a livello di Classe, di Ordine e/o di Famiglia sono riportate nelle note alla Tabella 2.

Gli Ordini all'interno di ciascuna Classe, le Famiglie all'interno di ciascun Ordine, i Generi all'interno di ciascuna Famiglia, le Sezioni (quando presenti) all'interno del Genere e i *taxa* specifici e infraspecifici all'interno di ciascun Genere e/o Sezione, sono trattati seguendo l'ordine alfabetico.

Prima della descrizione di ciascun *taxon* sono forniti riferimenti bibliografici dove trovare notizie aggiuntive o trattazioni più ampie. Nella scelta dei lavori da indicare sono stati privilegiati quelli contenenti iconografie dei *taxa* trattati.

L'iconografia allegata è stata realizzata utilizzando immagini originali o immagini pubblicate nella letteratura specifica così come indicato di volta in volta nelle corrispondenti didascalie. Quando non espressamente indicato, foto e/o disegni sono stati realizzati da M. Cormaci.

Tutte le immagini sono state digitalizzate in alta definizione (600 dpi) mediante scanner Epson GT 9600 e GT 15000, quindi sono state rielaborate (a volte ricostruite) e modificate utilizzando il *software* per la gestione di immagini Adobe® Photoshop® 6.0.

Per esigenze legate alla composizione delle tavole, su alcune figure, rispetto agli originali è stato necessario effettuare delle "riflessioni" orizzontali e/o verticali, altre volte si è dovuto aggiungere alla figura originaria qualche struttura per rendere la figura stessa più esplicativa.

Le abbreviazioni degli erbari citati sono quelle indicate da Thiers (2014).

" P R A S I N O P H Y T E S " (*sensu* Leliaert & al. 2012)

PALMOPHYLLALES Zechman *et al.*

Zechman *et al*., 2010: 1292

Quest'Ordine, proposto recentemente da Zechman *et al*. (2010), comprende solo alghe marine bentoniche.

Il tallo, da verde brillante a verde cupo, gelatinoso-compatto, macroscopico, crostoso o eretto, è composto di cellule subsferiche [diametro 6-10(-15) μm] irregolarmente distribuite nella matrice gelatinosa, più abbondanti lungo il margine e presso la superficie. Le cellule contengono un solo cloroplasto a forma di coppa, privo di pirenoide.

PALMOPHYLLACEAE Zechman *et al.*

Zechman *et al*., 2010: 1292

Stessi caratteri dell'Ordine.

PALMOPHYLLUM Kützing

Abbott & Huisman, 2004: 37; Kraft, 2007: 18

Talli formanti croste a contorno irregolare, a volte lobato, di colore verde e di consistenza gelatinoso-compatta. La superficie è verrucosa o completamente liscia, spesso con strie concentriche. I talli sono fissati al substrato o solo con la parte centrale o con l'intera superficie inferiore della quale a volte solo i lobi distali restano liberi.

Le cellule, di forma coccoide e contenenti un plastidio privo di pirenoide, sono molto numerose e sparse nella matrice gelatinosa trasparente, ampiamente spaziate tra loro o più raramente ravvicinate a formare delle coppie (diadi).

NOTA – Il genere *Palmophyllum* nella classificazione tradizionale era incluso tra le Volvocales, famiglia Tetrasporaceae (Gallardo *et al.*, 1993).

NOTE – Traditionally, *Palmophyllum* was ascribed to the family Tetrasporaceae of Volvocales (Gallardo *et al.*, 1993).

***Palmophyllum crassum* (Naccari) Rabenhorst (Tav. 1, Figg. 1-3)**

Hamel, 1931: 10, fig. 2 A e B, come *P. orbiculare*; Hamel, 1931: 10, come *P. gestroi*; Feldmann, 1937: 176, fig. 5 come *P. crassum* v. *typicum* e *P. crassum* v. *orbiculare*); Giaccone, 1965b: figg. 1-3; Gallardo *et al*., 1993, anche come *P. crassum* f. *gestroi* e *P. crassum* v. *orbiculare*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 531, 3 figure.

Croste di forma e dimensioni variabili (sino a 20-25 cm di diametro e 0,5-1,5 mm di spessore), gelatinose e compatte, di consistenza carnosa, di colore verde intenso negli esemplari vivi, e bruno quasi nero negli esemplari essiccati.

Le cellule sono sferiche con diametro molto variabile anche sullo stesso tallo [(5)8-12(15) μm], isolate o in gruppi di due (a volte 4), distribuite più densamente verso i margini e la superficie superiore della crosta, provviste di un corpuscolo lipidico rifrangente.

Ciascuna cellula contiene, in posizione parietale, un cloroplasto a cappuccio o a ferro di cavallo. Il cloroplasto è privo di pirenoide.

Ecologia: vedi nota.

NOTA – Oltre a questa specie, in Mediterraneo sono state descritte altre tre specie: *P. orbiculare* Bornet *ex* Ardissone, *P. flabellatum* Kützing e *P. gestroi* Piccone.

Feldmann (1937: 177) ridusse *P. orbiculare* al rango di varietà di *P. crassum* come ***P. crassum* var. *orbiculare* (Bornet *ex* Ardissone) J. Feldmann** e considerò *P. gestroi* e *P. flabellatum* sinonimi di *P. crassum* var. *crassum* (autonimo da Feldmann erroneamente indicato come *P. crassum* var. *typicum* J. Feldmann). *P. crassum* var. *orbiculare* si differenzia dall'autonimo per avere talli più sottili, di forma più regolarmente orbicolare e più fortemente aderenti al substrato; inoltre, a differenza dell'autonimo che si riscontra in biotopi profondi fortemente ombreggiati e con ridotto idrodinamismo, questa varietà si riscontra in biotopi superficiali fortemente ombreggiati e soggetti a intenso moto ondoso.

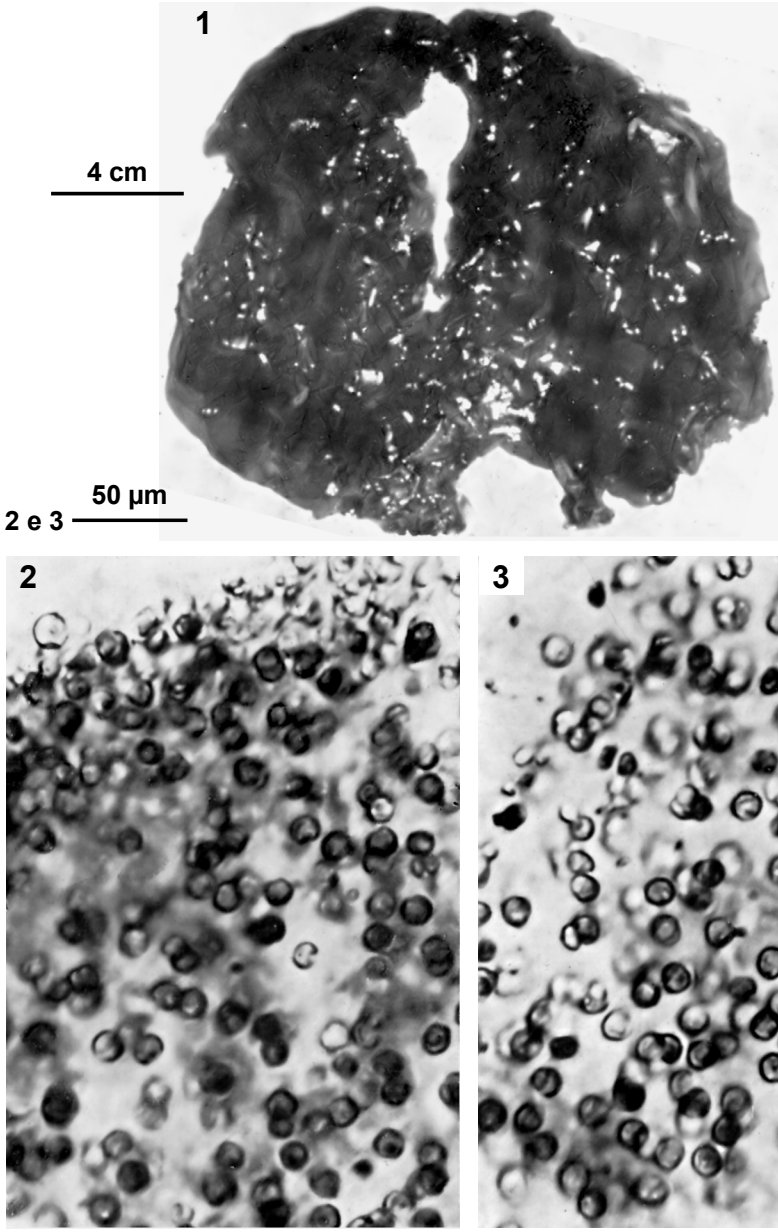
Giaccone (1965) considerò le specie e varietà di questo genere descritte per il Mediterraneo, come forme di *P. crassum*, legate ai diversi fattori ambientali. Egli quindi propose di riconoscere i seguenti *taxa* infraspecifici: *P. crassum* f. *flabellatum* ("*flabellata*") (Kützing) Giaccone, *P. crassum* f. *orbiculare* ("*orbicularis*") (Bornet) Feldmann p.p. (sic!) e *P. crassum* f. *gestroi* (Piccone) Giaccone. Tuttavia le suddette forme sono tutte invalide perché non soddisfano quanto richiesto dall'Art. 41.5 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et a*l. 2012).

NOTE – Besides this species, three more species *viz*.: *P. orbiculare* Bornet *ex* Ardissone, *P. flabellatum* Kützing and *P. gestroi* Piccone were described from the Mediterranean Sea.

Feldmann (1937: 177) reduced *P. orbiculare* to the rank of variety of *P. crassum* as ***P. crassum* var. *orbiculare* (Bornet *ex* Ardissone) J. Feldmann** and considered *P. gestroi* and *P. flabellatum* as synonyms of *P. crassum* var. *crassum* (this autonym was erroneously named by Feldmann as *P. crassum* var. *typicum* J. Feldmann). *P. crassum* var. *orbiculare* differs from the autonym in having thinner, more regularly orbiculate and more hardly adherent to the substrate thalli; moreover, differently from the autonym that lives in deep and much shady biotopes and with a reduced hydrodynamism, it lives in much shady but shallow biotopes subject to a severe wave-motion.

Giaccone (1965) considered Mediterranean species and varieties of this genus as forms of *P. crassum* depending on different environmental factors. Thus, he proposed to recognize the following forms: *P. crassum* f. *flabellatum* ("*flabellata*") (Kützing) Giaccone, *P. crassum* f. *orbiculare* ("*orbicularis*") (Bornet) Feldmann p.p. (sic!) and *P. crassum* f. *gestroi* (Piccone) Giaccone. However, the above infraspecific *taxa* are invalid according to Art. 41.5 of ICN (Melbourne Code, McNeill *et a*l. 2012)

Palmophyllaceae. **Tavola 1**



Figg. 1-3 *Palmophyllum crassum* (da Giaccone, 1965: modificate). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Sezione longitudinale in prossimità del margine. Fig. 3 – *Idem* in una parte mediana.

Figs 1-3 *Palmophyllum crassum* (from Giaccone, 1965: modified). Fig. 1 – *Habit.* Fig. 2 – Longitudinal section near the margin. Fig. 3 – Longitudinal section in a middle part of the thallus.

C H L O R O P H Y T A T. Cavalier-Smith *s. s.*

T R E B O U X I O P H Y C E A E Friedl

Hoek *et al.*, 1995: 448 come Pleurastrophyceae; Graham & Wilcox, 2000: chapter 19; Reviers, 2003: 87; Zuccarello, 2007: 353

Le macroalghe di questa piccola Classe (vedi nota 11 alla Tabella 2) sono caratterizzate da:

- talli filamentosi semplici o ramificati (quelli semplici possono essere uniseriati o multiseriati pseudoparenchimatici) o laminari monostromatici (pluristromatici solo nelle aree fertili);
- parete cellulare costituita di polisaccaridi comprendenti gluco-mannosio e glucosamine;
- zoidi fortemente compressi, biflagellati, isoconti e nudi (privi di scaglie);
- cinetosomi flagellari (corpi basali) posizionati sulle "ore 11" e sulle "ore 5" con rotazione antioraria rispetto al tipo ancestrale;
- regione di transizione tra l'assonema flagellare e il corpo basale a struttura crociata;
- mitosi chiusa (l'involucro nucleare persiste durante tutto il processo)
- fuso mitotico metacentrico non persistente in telofase, eccetto che nelle Prasiolales;
- centrioli nucleari implicati nella formazione del ficoplasto ma non del fuso mitotico;
- citocinesi che inizia in tarda telofase mediante un profondo solco che partendo da un lato del plasmalemma si insinua profondamente nel ficoplasto sino a raggiungere il lato opposto;
- cloroplasti, con o senza pirenoidi, parietali o centrali; se parietali, sono a coppa o nastriformi, se centrali, sono stellati

Il ciclo biologico è sconosciuto per la maggior parte dei rappresentanti di questa classe. La riproduzione è oogama in *Prasiola* e *Koliella* Hindák.

Degli ordini attualmente attribuiti a questa classe, solo le **Prasiolales** sono rappresentate da macroalghe nel Mediterraneo.

PRASIOLALES West *et* Fritsch

Womersley, 1984: 162; Burrows, 1991: 18; Hoek *et al.*, 1995: 452; Rindi in Brodie *et al*., 2007: 13

Talli pluricellulari, filamentosi (uni- o pluriseriati pseudoparenchimatici) o laminari monostromatici, sarcinoidi in qualche caso.

Le cellule, uninucleate e con al centro un cloroplasto di forma stellata provvisto di un grosso pirenoide centrale, sono spesso disposte in gruppi regolari di 4 (o

multipli di 4). I gruppi sono delimitati da pareti più spesse di quelle che separano le singole cellule di ciascun gruppo.

La riproduzione asessuale avviene per frammentazione del tallo, acineti e aplanospore. La riproduzione sessuale è oogama. Il ciclo biologico, sconosciuto per molte specie, è comunque variabile da un genere all'altro e in qualche caso come *Prasiola* è piuttosto peculiare e si presta a due interpretazioni differenti: 1) ciclo diploaplonte fortemente eteromorfo, con le "generazioni gametofitiche" che rimangono come parti integranti delle "aree meiotiche" dello "sporofito", sino alla maturazione dei gameti; 2) ciclo monogenetico diplofasico, in cui la fase aploide è limitata ai gameti prodotti dalle "aree meiotiche" della generazione diploide.

Colonizzano ambienti ipertrofici terrestri, marini e di acque dolci e hanno un'ampia distribuzione dalle regioni polari a quelle temperato-fredde.

PRASIOLACEAE Blackman *et* Tansley

Womersley, 1984: 162; Burrows, 1991: 18; Rindi in Brodie *et al*., 2007: 13

Stessi caratteri dell'Ordine.

NOTA – Dei cinque generi appartenenti a questa famiglia (Rindi in Brodie *et al*., 2007: 13), solo *Prasiola* e *Rosenvingiella* P.C. Silva sono stati segnalati anche in Mediterraneo; in particolare *P. crispa* nell'alto Egeo (Anagnostidis, 1968) e nell'alto Adriatico (Sfriso, 2010a); *P. stipitata* Suhr *ex* Jessen nell'alto Egeo (Anagnostidis, 1968) e nell'isola di Cefalonia (Schnetter & Schnetter, 1981); *R. polyrhiza* (Rosenvinge) P.C. Silva (come *Gayella polyrhiza* Rosenvinge) nel Porto dell'isola di Pantelleria (Barone *et al*., 1978; Calvo & Sortino, 1979). Tuttavia, solo la segnalazione più recente di *P. crispa* risulta ben documentata (Sfriso, 2010a), mentre le altre segnalazioni sono delle semplici citazioni all'interno di liste floristiche prive di qualsiasi commento. Sulla base di ciò e in assenza dei relativi campioni di erbario, *Prasiola stipitata* e *Rosenvingiella polyrhiza* sono qui considerate *taxa excludenda*.

NOTE – Of the five genera of this family (Rindi in Brodie *et al*., 2007: 13), only *Prasiola* and *Rosenvingiella* P.C. Silva were recorded in the Mediterranean Sea. In particular, *P. crispa* from high Aegean Sea (Anagnostidis, 1968) and high Adriatic Sea (Sfriso, 2010a); *P. stipitata* Suhr *ex* Jessen from high Aegean Sea (Anagnostidis, 1968) and the island of Kefalonia (Schnetter & Schnetter, 1981); *R. polyrhiza* (Rosenvinge) P.C. Silva (as *Gayella polyrhiza* Rosenvinge) from the harbour of Pantelleria Island (Straits of Sicily) (Barone *et al*., 1978; Calvo & Sortino, 1979). However, only the most recent record of *P. crispa* by Sfriso (2010a) is well documented, while all other above mentioned records are included in floristic lists without any comments. On this basis and in absence of herbarium specimens from the Mediterranean Sea, *Prasiola stipitata* and *Rosenvingiella polyrhiza* are here considered as *taxa excludenda*.

PRASIOLA (C. Agardh) Meneghini

Womersley, 1984: 162; Burrows, 1987: 19; Graham & Wilcox, 2000: 459; Rindi in Brodie *et al*., 2007: 14

Talli generalmente 1-2 cm alti, laminari, monostromatici, provvisti o no di uno stipite uni- o pluriseriato, liberi o fissati al substrato mediante un sistema basale di

rizoidi uni- o pluricellulari oppure per mezzo di corti filamenti rizoidali sparsi lungo il margine della lamina.

La lamina, più o meno arrotondata, a volte spatolata o nastriforme, è costituita di cellule ordinate in file verticali e orizzontali, spesso riunite in gruppi di almeno 4 cellule delimitati da una parete mucillaginosa più spessa di quella che separa le singole cellule. La lamina diventa pluristromatica durante la fase riproduttiva.

Le cellule, di forma quasi isodiametrica in vista superficiale, in una sezione trasversale della lamina sono lunghe almeno il doppio del diametro.

Il cloroplasto è unico, assiale, stellato, con un pirenoide centrale.

La riproduzione asessuale avviene per frammentazione del tallo o mediante formazione di acineti o di mitospore non flagellate (aplanospore).

La riproduzione sessuale è oogama. I gameti maschili e femminili sono prodotti sullo stesso tallo in aree fertili soggette a somatomeiosi. La zigosi avviene all'interno della cavità che si forma per rottura delle pareti interne delle cellule mature, mentre lo zigote viene liberato a seguito del completo deterioramento delle parti fertili del tallo.

***Prasiola crispa* (Lightfoot) Kützing** **(Tav. 2, Figg. 1-3)**

Rindi in Brodie *et al*., 2007: 20, fig. 3A-F; Sfriso, 2010a: 20, tav. 1 figg. 1-14; Gallardo *et al*., 1993.

Tallo monostromatico, generalmente costituito di una lamina di forma arrotondata, orbicolare o spatolata, con superficie liscia e margine regolare negli individui giovani, piuttosto irregolari con margini arricciati e superfici ripiegate in quelli più vecchi.

La lamina, circa 1 cm alta (sino a 4-5 cm negli esemplari non mediterranei), è priva di stipite e di qualsiasi struttura specializzata per fissarsi al substrato, ad eccezione di occasionali rizoidi che si originano dal bordo della lamina stessa.

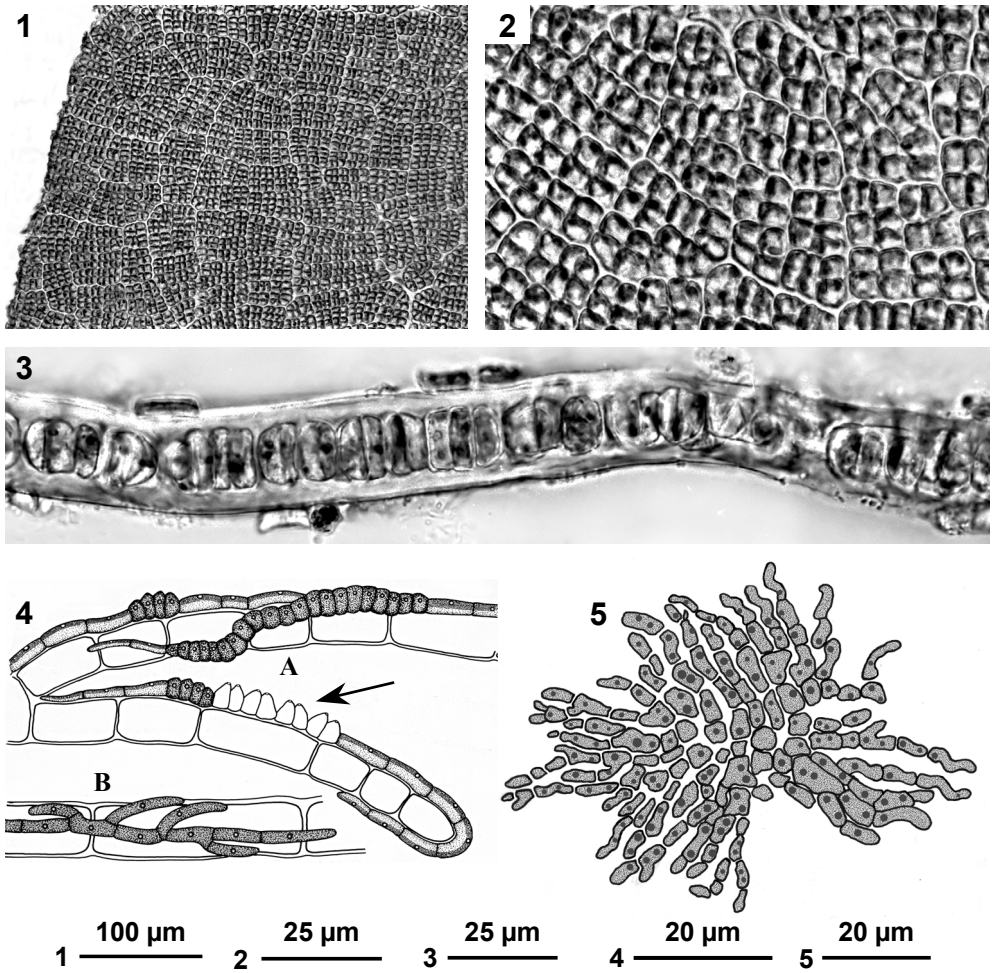
Le cellule sono subquadrate in vista superficiale (3-4 x 4-5 μm) e di forma allungata (5-10 μm x 2-5 μm) in una sezione trasversale della lamina; inoltre, in vista superficiale sono disposte in file ordinate sia trasversalmente che longitudinalmente a formare gruppi di quattro o multipli di quattro delimitati tra loro da una spessa parete mucillaginosa.

Alcuni esemplari sono filamentosi uniseriati, a tratti bi-multiserati. Da questi, possono formarsi strette lamine nastriformi che successivamente, per accrescimento diffuso del margine, possono dare origine a un tipico tallo laminare.

Vive nel sopralitorale e in aree con elevati apporti di nutrienti. In Mediterraneo, dove è stata segnalata anche come epifita della fanerogama *Nanozostera noltii* (Hornemann) Tomlinson *et* Posluzny, è piuttosto rara.

NOTA – Vedi nota alle Prasiolaceae. **NOTE –** See note to Prasiolaceae

Prasiolaceae – Chaetophoraceae. **Tavola 2**



Figg. 1-3 *Prasiola crispa* (foto M. Cormaci). Fig. 1 – Vista superficiale di una parte della lamina. Fig. 2 – *Idem* a maggiore ingrandimento. Fig. 3 – Sezione trasversale della lamina.

Fig. 4 – *Didymosporangium repens* (liberamente tratto e modificato da Coppejans, 1983). Fig. 4**A** – *Habitus* di filamenti epifiti con serie di zoidocisti, alcune già vuote (freccia). Fig. 4**B** – *Habitus* di filamenti vegetativi epifiti.

Fig. 5 – *Neostromatella monostromatica*: *habitus*.

Figs 1-3 – *Prasiola crispa* (photo by M. Cormaci). Fig. 1 – Superficial view of a part of a lamina. Fig. 2 – Magnified detail of the previous photo. Fig. 3 – Transverse section of a lamina.

Fig. 4 – *Didymosporangium repens* (freely drawn and modified from Coppejans, 1983). Fig. 4**A** – Habit of epiphytic filaments with series of zoidocysts some of which empty (arrow). Fig. 4**B** – Habit of vegetative epiphytic filaments.

Fig. 5 – *Neostromatella monostromatica*: habit.

C H L O R O P H Y C E A E Wille in Warming *emend.* K.R. Mattox *et* K.D. Stewart

Mattox & Stewart, 1984: 67 ; Graham & Wilcox, 2000: Chapter 20; Reviers, 2003: 81; Skinner & Entwisle, 2007: 334

Questa classe, in passato unica classe delle alghe verdi, oggi comprende:

- microalghe unicellulari flagellate e non (le non flagellate hanno però cellule riproduttive flagellate); forme sarcinoidi di cellule non flagellate; forme cenocitiche; forme pluricellulari con organizzazione coloniale (cenobio) o filamentosa. Le forme filamentose, semplici o ramificate, hanno articoli uniseriati (articoli pluriseriati possono comparire occasionalmente in alcune parti del tallo);
- cellule uninucleate, tranne in alcune Chlorococcales e nelle Sphaeropleales che sono plurinucleate;
- parete cellulare costituita di glicoproteine nelle specie unicellulari; di polisaccaridi, comprendente in alcuni casi anche la cellulosa, nelle specie pluricellulari;
- cinetosomi flagellari (corpi basali) posizionati sulle "ore 1" e sulle "ore 7" con rotazione in senso orario rispetto al tipo ancestrale, ad eccezione delle Chlorococcales che sono posizionati sulle "ore 12" e sulle "ore 6" e degli zoidi stefanoconti delle Oedogoniales che si ritiene siano una forma derivata dal tipo "ore 1" - "ore 7";
- regione di transizione tra l'assonema flagellare e il corpo basale a struttura crociata;
- mitosi chiusa (l'involucro nucleare persiste durante tutto il processo);
- fuso mitotico non persistente durante la telofase;
- citocinesi variabile a seconda degli ordini; in generale un setto trasversale si sviluppo nel ficoplasto e determina la divisione delle due cellule;
- plasmodesmi assenti tranne che nelle Chaetophorales;
- cloroplasti, con uno o più pirenoidi, parietali, a coppa o laminari, qualche volta perforati;
- Riproduzione asessuale mediante zoospore, aplanospore o autospore prodotte all'interno di cellule vegetative;
- Riproduzione sessuale isogama, anisogama o oogama, con formazione spesso di zigoti incistidati (= zigospore o ipnozigoti) capaci di superare lunghi periodi sfavorevoli. Al ritorno delle condizioni favorevoli subiscono la meiosi e producono nuovi talli gametofitici;
- Ciclo monogenetico aplofasico.

Relativamente poche sono le macroalghe marine appartenenti a questa classe. Quelle segnalate in Mediterraneo appartengono alle **Sphaeropleales** e alle **Chaetophorales**. In particolare, nell'ambito delle Sphaeropleales è stata segnalata una sola specie qui considerata *taxon excludendum* (vedi nota sotto), mentre nell'ambito delle Chaetophorales sono state segnalate tre specie (di cui una *excludenda*).

NOTA – *Sphaeroplea annulina* (Roth) C. Agardh (Sphaeropleaceae) [*taxon excludendum*], che vive prevalentemente in stagni, acquitrini e fossati soggetti a periodici allagamenti di "acque dolci", ha talli filamentosi, uniseriati, non ramificati, liberamente flottanti, costituiti di cellule plurinucleate, cilindriche, sino a 60 volte più lunghe che larghe (diametro 10-50 μm) e con pareti molto sottili ad eccezione dei setti separatori fra le cellule che sono molto spessi. Ogni cellula contiene una serie lineare di grandi vacuoli regolarmente distanziati e separati da segmenti protoplasmatici contenenti numerosi nuclei (spesso in coppie) e porzioni del cloroplasto. Quest'ultimo è unico, anulare, reticolato con numerosi pirenoidi: le porzioni di cloroplasto di ciascun tratto protoplasmatico della stessa cellula, sono unite tra loro da sottili connessioni, così da formare un cloroplasto unico e reticolato. La riproduzione asessuale avviene per frammentazione del tallo; quella sessuale è oogama; la meiosi è zigotica e lo zigote è avvolto da una parete molto spessa dovendo superare un periodo di dormienza obbligato.

Questa specie è stata segnalata per le coste egee della Turchia da Güven & Öztiğ (1971, come *S. braunii* Kützing) e successivamente anche per altre località turche del Mediterraneo (Aysel *et al.*, 2005 e 2006; Taskin *et al.,* 2008, come *S. annulina* e *S. braunii*). Tuttavia, considerato il tipo di habitat elettivo della specie, e che tutte le citazioni sono all'interno di liste floristiche prive di qualsiasi commento e/o descrizione, in attesa di nuovi e documentati ritrovamenti, essa è qui considerata un *taxon excludendum*.

NOTE – *Sphaeroplea annulina* (Roth) C. Agardh (Sphaeropleaceae) [*taxon excludendum*], generally living in ponds, marshes and trenches periodically inundated by fresh water, shows thalli filamentous, uniseriate, simple, free-floating, consisting of cylindrical multinucleate cells, to 60 times longer than large (10-50 μm of diameter), with very thin walls except for very thick septa between cells. Each cell contains a linear series of large, regularly spaced, vacuoles alternating with cytoplasmic zones containing nuclei and parts of the unique chloroplast. The chloroplast is annular, reticulate with numerous pyrenoids. Asexual reproduction is characterized by a fragmentation of the thallus, while the sexual one is oogamous. Zygotes, representing the resistant stage, show a thick cell wall. Their first division is meiotic.

This species was recorded from Aegean coast of Turkey by Güven & Öztiğ (1971, as *S. braunii* Kützing) and later also from other Mediterranean Turkish localities (Aysel *et al.*, 2005 and 2006; Taskin *et al.,* 2008, as *S. annulina* and *S. braunii*). However, since it mainly occurs in ponds, marshes and ditches subject to freshwater flooding and taking into account that all Mediterranean records are included in floristic lists with no comments and/or descriptions, in absence of documented records it is here considered as a *taxon excludendum*.

CHAETOPHORALES Wille

Mattox & Stewart, 1984: 43; John, 1984: 207; Graham & Wilcox, 2000: 486; Reviers, 2003: 85; Skinner & Entwisle, 2007: 334

Talli filamentosi, eretti o prostrati, semplici o ramificati, con filamenti uniseriati (rare divisioni longitudinali possono comparire in alcune parti del tallo). Cellule uninucleate, con presenza di plasmodesmi; cloroplasto singolo, parietale, provvisto di 1(-3) pirenoidi.

Riproduzione normalmente asessuata per mezzo di zoospore bi- quadriflagellate prodotte in numero di 1-2(-8-16) nelle cellule vegetative dei filamenti. Riproduzione sessuale, raramente osservata, mediante iso- o anisogameti bi- quadriflagellati.

Delle tre famiglie di questo ordine, solo le CHAETOPHORACEAE hanno rappresentanti nel Mediterraneo.

CHAETOPHORACEAE Greville

Mattox & Stewart, 1984: 43; John, 1984: 209; Womersley, 1984: 132; Sfriso, 2010a: 23

Talli filamentosi, ramificati, eterotrichi con filamenti prostrati e sistema eretto quasi sempre piuttosto ridotto, occasionalmente provvisti di peli incolori pluricellulari. Cellule uninucleate, con presenza di plasmodesmi; cloroplasto singolo, parietale, provvisto di 1(-3) pirenoidi.

Riproduzione asessuale mediante zoospore (bi- o quadriflagellate) prodotte per trasformazione o divisione del contenuto di normali cellule vegetative. Riproduzione sessuale più comunemente per isogamia, raramente per anisogamia; gameti quadriflagellati,

I seguenti generi sono segnalati in Mediterraneo: *Didymosporangium* e *Neostromatella*

NOTA – Nell'ambito di questa famiglia Schiffner (1931: 197) descrisse, per l'Isola Lissa (Croazia), il nuovo genere *Entodictyon* e la nuova specie *E. schilleri* Schiffner. Concordiamo con Gallardo *et al.* (1993: 414) nel considerare questi *taxa*, mai più segnalati dopo la loro descrizione, *taxa inquirenda*.

NOTE – Within this family, Schiffner (1931: 197) described from the island of Vis (Croatia), the new genus *Entodictyon* with the new species *E. schilleri* Schiffner. We agree with Gallardo *et al.* (1993: 414) in considering the above *taxa*, no more recorded after their description, as *taxa inquirenda*.

DIDYMOSPORANGIUM Lambert

Feldmann, 1937: 185

Talli epifiti su piccole ceramiacee, in particolare su specie dei generi *Pterothamnion* e *Antithamnion*, formanti corti filamenti [10-20(-25) cellule] prostrati e poco ramificati. Il filamento di norma si sviluppa con direzione parallela all'asse delle cellule epifitate.

Cellule vegetative cilindriche, più lunghe che larghe (15-20 x 2-4 μm), con un cloroplasto addossato alla parete opposta al substrato e provvisto di un evidente pirenoide.

La riproduzione avviene per divisione e trasformazione di cellule vegetative delle parti mediane o terminali del filamento: una cellula, a seguito di due divisioni successive forma due coppie di sporocisti. Ciascuna sporocisti, di forma irregolarmente conico-piriforme e più alta che larga (6-10 x 4-6 μm), produce 4 zoospore che fuoriescono attraverso un piccolo ostiolo che si apre nella parte superiore della sporocisti.

***Didymosporangium repens* Lambert** **(Tav. 2, Fig. 4)**

Feldmann, 1937: 185, fig. 8; Coppejans, 1983: pl. 22, figg 1-8

Caratteri come quelli riportati sopra per il Genere (vedi).

NOTA – Questa specie, la cui località tipo è Napoli (Lambert, 1912), di norma si riscontra nell'infralitorale inferiore generalmente su specie del genere *Antithamnion*.

NOTE – This species, described from Naples by Lambert (1912), generally occurs in the infralittoral zone on species of *Antithamnion*.

***NEOSTROMATELLA* M.J. Wynne, G. Furnari *et* R. Nielsen in Wynne & G. Furnari**

Coppejans, 1995: 108; Abbott & Huisman, 2004: 43; Kraft, 2007: 22; Norris, 2010: 26. In tutti, come *Stromatella* Kornmann *et* Sahling, *nom. inval.*; Wynne & Furnari, 2014: 517

Tallo microscopico, prostrato, epifita e fortemente aderente su varie alghe, costituito di filamenti primari (assi) e secondari densamente e variamente ramificati che formano nella parte centrale una struttura pseudoparenchimatica monostromatica, ma che nei pressi del margine non sono saldati ma crescono lascamente conferendo un margine irregolare al tallo.

Cellule uninucleate, ciascuna con un cloroplasto provvisto di un pirenoide.

Riproduzione per trasformazione diretta di cellule vegetative in sporocisti che si dividono sino a formare 8 zoospore ciascuna. Le sporocisti inizialmente si formano nella parte centrale del tallo, successivamente altre se ne formano via via verso la periferia. Nel corso dello sviluppo le plantule spesso mostrano una simmetria bilaterale.

NOTA – Questo genere, rimpiazza il genere *Stromatella* Kornmann *et* Sahling [*nom. inval*., secondo l'Art.10.3 dell' ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* (2012)] [vedi Wynne & Furnari (2014: 517)].

In Mediterraneo, oltre alla specie più avanti trattata, è stata segnalata da Verlaque (1977: 120), per le coste mediterranee della Francia, ***Ulvella papillosa* P.J.L. Dangeard**, altra specie invalida perché Dangeard (1965: 50) non ha indicato il tipo (Art. 40.1 dell' ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012). Tuttavia, ancorché invalida, questa specie è da escludere dalla flora del Mediterraneo perché la suddetta segnalazione di Verlaque non è documentata.

Da notare che *U. papillosa* è stata trasferita al genere *Stromatella* [gen. inval.] da Kormann &

NOTE – This genus, replaces the genus *Stromatella* Kornmann *et* Sahling [*nom. inval.,* according to Art.10.3 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* (2012)] [see Wynne & Furnari (2014: 517).

In the Mediterranean Sea, ***Ulvella papillosa* P.J.L. Dangeard**, an invalid name since Dangeard (1965: 50) didn't indicate the type (Art. 40.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012), was recorded from the southern coast of France by Verlaque (1977: 120). Moreover, this invalid species is a *taxon excludendum* from the Mediterranean Sea since its record is not documented.

Finally, it should be noted that *U. papillosa* was transferred to the genus *Stromatella* [gen.

& Sahling (1983) come *S. papillosa* (P.J.L. Dangeard) Kornmann *et* Sahling, ma invalidamente essendo invalido anche il basionimo.

inval.] by Kornmann & Sahling (1983) as *S. papillosa* (P.J.L. Dangeard) Kornmann *et* Sahling, but invalidly being the basionym invalid too.

Neostromatella monostromatica **M.J. Wynne, G. Furnari *et* R. Nielsen in Wynne & G. Furnari** **(Tav. 2, Fig. 5)**

Coppejans, 1995: 108, fig. 17c-j; Abbott & Huisman, 2004: 43, fig. 4b; Kraft, 2007: 23, fig. 7A-C; Norris, 2010: 27, fig 11A-B; Sfriso, 2010a: 24, tav. 2, figg. 1-11. Nei suddetti lavori sempre come *Stromatella monostromatica* (P.J.L. Dangeard) Kornmann *et* Sahling *nom. inval.*.

Croste microscopiche [diametro (50-)100(-400) μm], epifitiche, di forma molto irregolare (polimorfe), monostromatiche. Nella zona centrale i filamenti sono aggregati in uno pseudoparenchima; nella zona periferica sono invece poco o niente aggregati e spesso decorrono isolati (liberi) e presentano ramificazioni opposte e/o unilaterali. Nei talli che si sviluppano su supporti piani sono facilmente riconoscibili i filamenti primari e, a volte, anche quelli secondari. Assenti cellule terminali biforcute.

Cellule centrali piccole, angolose, isodiametriche (8-12 μm lunghe e 6-8 μm larghe); quelle periferiche allungate sino a 3(-4) volte il diametro, quelle terminali spesso curve o leggermente sinuose; ciascuna cellula contiene un cloroplasto provvisto di un grosso pirenoide.

Riproduzione mediante trasformazione delle cellule vegetative in sporocisti globose (diametro 8-12 μm) che producono ciascuna (4-)8-12-16 zoospore. Il rilascio delle zoospore mature avviene attraverso un foro circolare della parete della sprorocisti. La germinazione è bicellulare e le plantule presentano una simmetria bilaterale.

Specie abbastanza comune su varie alghe e in vari habitat dal meso- al circalitorale e negli ambienti di transizione.

NOTA – Questa specie rimpiazza *Stromatella monostromatica* Kornmann *et* Sahling, *nomen invalidum* (vedi Wynne & Furnari, 2014: 517) perché basato sull'invalida *Ulvella monostromatica* P.J. L. Dangeard, della quale Dangeard (1965: 50) non ha indicato il tipo (vedi Art. 40.1 dell' ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012).

NOTE – This species replaces *Stromatella monostromatica* Kornmann *et* Sahling, *nomen invalidum* (see Wynne & Furnari, 2014: 517) since based on the invalid *Ulvella monostromatica* P. J.L. Dangeard, the type of which was not indicated by Dangeard (1965: 50) (see Art. 40.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012).

U L V O P H Y C E A E K. R. Mattox *et* K. D. Stewart

Graham & Wilcox, 2000: Chapter 18; Reviers, 2003: 71

Le Ulvophyceae sono una delle maggiori classi delle alghe verdi. Esse comprendono la quasi totalità delle macroalghe verdi bentoniche del Mediterraneo.

I caratteri generali, come sintetizzati da Reviers (2003: 72) sono:

- assenza di organismi ad organizzazione monadoide; la maggior parte sono macroalghe pluricellulari;
- cellule flagellate limitate ai gameti (biflagellati) o alle spore (quadriflagellate). Solo le zoospore delle Bryopsidales hanno una corona apicale di flagelli (zoospore stefanoconte);
- flagelli isoconti e nudi (privi di scaglie), tranne quelli degli zoidi delle Ulotrichales che sono coperti di scaglie;
- cinetosomi flagellari (corpi basali) posizionati sulle "ore 11" e sulle "ore 5" con rotazione antioraria rispetto al tipo ancestrale;
- regione di transizione tra l'assonema flagellare e il corpo basale a struttura crociata;
- mitosi chiusa (l'involucro nucleare persiste durante tutto il processo), eccetto che nelle Trentepohliales;
- fuso mitotico persistente in telofase con una tipica forma a "manubrio per pesi" eccetto che nelle Ulvales, Ulotrichales e Trentepohliales;
- citocinesi per divisione centripeta della membrana plasmatica, nel cui solco iniziale si aggiungono via via nuove vescicole golgiane. Essa non segue immediatamente la mitosi;
- fragmoplasto e ficoplasto assenti, eccetto che nelle Trentepohliales. In queste, la presenza del fragmoplasto porta alla formazione, fra le cellule figlie, dei plasmodesmi che sono assenti in tutte le altre Ulvophyceae.
- ciclo biologico vario: monogenetico aplofasico o diplofasico; digenetico aplodiplofasico isomorfo o eteromorfo.

Questa Classe in Mediterraneo è rappresentata dai seguenti ordini: **Ulotrichales, Ulvales, Bryopsidales, Dasycladales, Cladophorales** e da una specie ***Incertae sedis***.

NOTA – In Mediterraneo questa Classe sarebbe rappresentata anche dall'ordine **OLTMANNSIELLOPSIDALES** sulla base delle citazioni di ***Dangemannia microcystis* (P.J.L. Dangeard) T. Friedl *et* C.J. O'Kelly** [***nom. inval.***] riportate da Gallardo *et al.,* [1993, come *Planophila microcystis* (P.J.L Dangeard) Kornmann *et* Sahling *nom. inval*., con riferimento all'unica segnalazione di Verlaque (1977: 120, come *Ulvella microcystis* P.J.L Dangeard *nom. inval*.)] e da Taskin *et al.* (2008: 67, come *Planophila microcystis*, con riferimento ad alcune segnalazioni per il Mar di Marmara e le coste mediterranee della Turchia). Ma, poiché nessuna delle segnalazioni cui fanno riferimento le suddette citazioni è documentata, *D. microcystis* è qui considerata un *taxon excludendum* e di conseguenza anche l'ordine delle Oltmannsiellopsidales.

Da notare che il genere *Dangemannia* e la specie *D. microcystis* come anche *Planophila microcystis* sono invalidi perché basati su *Ulvella microcystis* P.J.L. Dangeard specie invalida perché non è stato indicato il tipo (Wynne & Furnari, 2014).

NOTE – This class should be represented in the Mediterranean Sea also by the order **OLTMANNSIELLOPSIDALES** because of records of ***Dangemannia microcystis* (P.J.L. Dangeard) T. Friedl *et* C.J. O'Kelly** [***nom. inval.***] reported by Gallardo *et al.,* [1993, as *Planophila microcystis* (P.J.L. Dangeard) Kornmann *et* Sahling *nom. inval*., based on the record by Verlaque (1977: 120, as *Ulvella microcystis* P.J.L. Dangeard *nom. inval*.)] and by Taskin *et al.* (2008: 67, as *Planophila microcystis*, based on some reports from the Marmara Sea and the Mediterranean Turkish coast). But, since no records were documented, *D. microcystis* is here considered as a taxon *excludendum* as well the order Oltmannsiellopsidales.

To be noted that the genus *Dangemannia* as well *D. microcystis* and *Planophila microcystis* are invalid being based on *Ulvella microcystis* P.J.L. Dangeard, an invalid species since its type was not indicated (Wynne & Furnari, 2014).

ULOTRICHALES Borzì

Graham & Wilcox, 2000: 424; Reviers 2003: 75; John in Brodie *et al*., 2007: 32

NOTA – Vedi nota n. 21 alla Tabella 2 **NOTE –** See note no. 21 to Table 2

Talli coccoidi o filamentosi (semplici o ramificati) o laminari monostromatici a cellule uninucleate [plurinucleate in *Acrosiphonia* e *Urospora* (Ulotrichaceae)] con struttura archeoplastidiale. Il cloroplasto, unico, parietale, contiene uno o più pirenoidi provvisti di guaina amilifera. La parete cellulare contiene cellulosa.

Il ciclo è digenetico aplofasico eteromorfo. Esso implica uno sporofito microscopico unicellulare (stadio di "*Codiolum*") che per meiosi produce zoospore quadriflagellate e gametofiti macroscopici (macrotalli) che producono iso- o anisogameti.

Le seguenti famiglie sono rappresentate in Mediterraneo: CAPSOSIPHONACEAE, GAYRALIACEAE, GOMONTIACEAE, ULOTRICHACEAE.

CAPSOSIPHONACEAE V.J. Chapman

Chapman, 1952: 55; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 33

Tallo membranoso, tubolare, monostromatico, fissato al substrato da un disco basale. Le cellule, uninucleate e provviste di un solo cloroplasto, sono disposte in distinte file di ordinati gruppi di due o di quattro cellule. Riproduzione mediante zoospore bi- o quadriflagellate; a volta mediante isogameti biflagellati o anche mediante aplanospore.

CAPSOSIPHON Gobi

Setchell & Gardner, 1920: 233; Bliding, 1963: 15; Burrows, 1991: 75;
Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 32; Guiry in Guiry & Guiry, 2014

Talli cilindrici [diametro 0,5-1(-2) cm] o compressi, 5-10(-13) cm alti, tubolari, con parete del tubo monostromatica, gelatinosi. Cellule, in gruppi di due o di quattro avvolti insieme dalla parete della cellula madre, disposte in distinte file longitudinali (a tratti anche con andamento spiralato) lascamente unite tra loro. I talli sono fissati al substrato da un disco basale o da estroflessioni rizoidali delle cellule basali.

Cloroplasto unico, parietale, provvisto di un grosso pirenoide.

Ciclo biologico non del tutto conosciuto e con tipologie diverse a seconda della specie. Riproduzione più frequente asessuale mediante zoospore quadriflagellate.

***Capsosiphon fulvescens* (C. Agardh) Setchell *et* N.L. Gardner (Tav. 3, Figg. 1-4)**

Hauck, 1884: 434, fig. 190 come *Enteromorpha aureola*; Setchell & Gardner, 1920: 234; Hamel, 1931: 167, fig. 50e; Newton, 1931: 76, fig. 55, come *C. aureolus*; Bliding, 1963: 15, figg. 2-4; Kornmann & Sahling, 1978: 62, fig. 26; Gallardo *et al.*, 1993; Coppejans, 1995: 116, fig. 22; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 33, fig. 9.

Talli di colore verde che vira al bruno-giallastro nelle parti più vecchie, filamentosi, 1-5(-8) cm alti (sino a 20 cm negli esemplari delle coste inglesi e irlandesi), tubolari cilindrici [diametro 1-2(-3) eccezionalmente sino a 6 mm], a volte compressi con occasionali rigonfiamenti, non ramificati o con piccole "proliferazioni" nei talli adulti, fissati al substrato roccioso mediante estroflessioni rizoidali delle cellule basali.

Le cellule sono arrotondate o leggermente ovali (diametro 4-5 μm), riunite in gruppi di 2-4 cellule (ciascun gruppo è avvolto da una spessa membrana comune che li rende simili a cellule di *Gleocapsa*) disposte in distinte file longitudinali (a tratti anche a spirale) lascamente tenute insieme dalle pareti gelatinose. A volte le file si distaccano parzialmente simulando delle proliferazioni del tallo.

Il cloroplasto è unico, parietale e provvisto di un solo pirenoide.

La riproduzione avviene mediante zoospore quadriflagellate e isogameti biflagellati; raramente per via asessuata mediante aplanospore.

Si riscontra alla foce dei fiumi e nei siti periodicamente bagnati dalle acque marine e dalle acque dolci, a volte anche nel mesolitorale superiore.

NOTA – *C. fulvescens*, molto simile a talli di *Blidingia* sp. pl. o a talli tubolari di *Ulva* sp. pl., è una specie ad affinità fredda e con areale confinato ai mari freddi del Nord Atlantico e del Nord Pacifico, dove colonizza ambienti superficiali salmastri e di transizione. In Mediterraneo è stata segnalata, come *Enteromorpha aureola* (C. Agardh) Kützing, in Adriatico (Hauck, 1884; Ercegovič, 1980: 28) e per il Golfo di Napoli (Funk, 1927: 313). Tuttavia, l'unica segnalazione documentata è quella di Hauck (1884).

Gallardo *et al*. (1993), seguendo Bliding (1963) riportano questa specie tra le Ulvaceae (Ulvales).

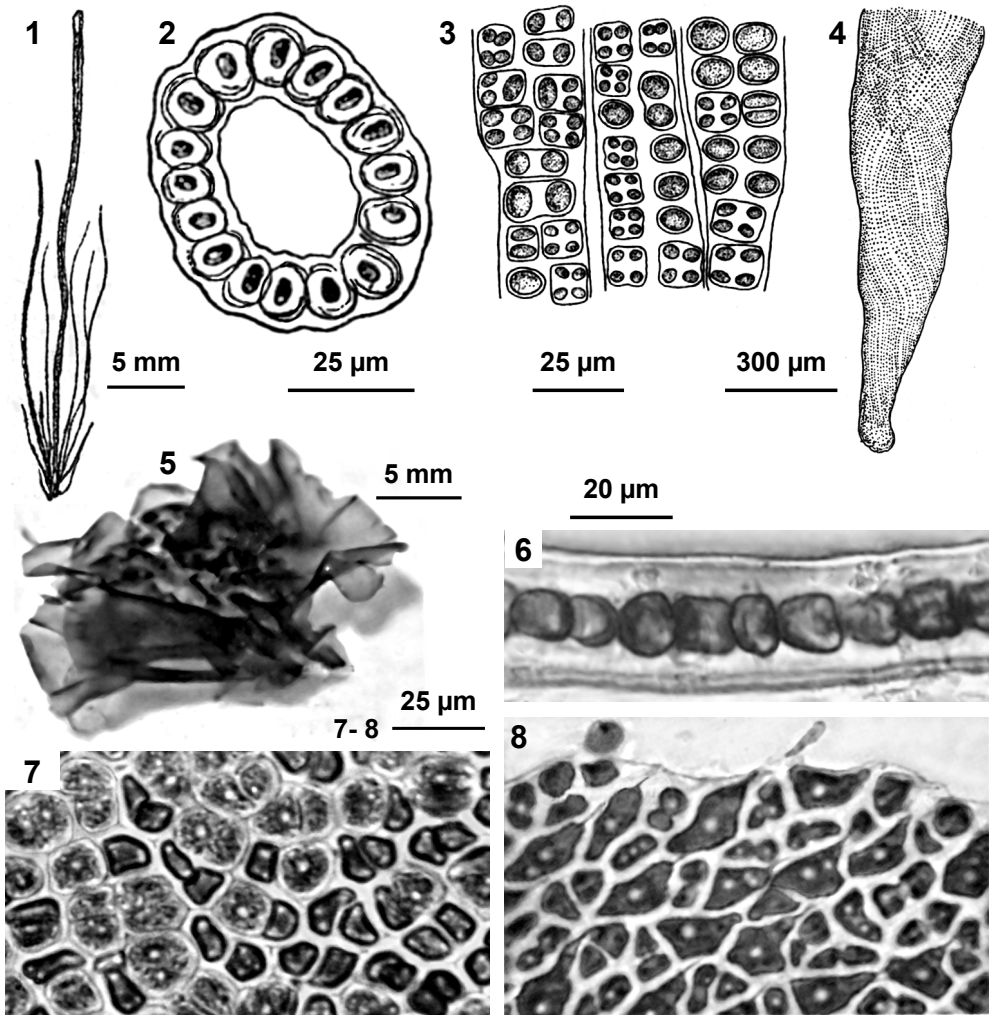
Da notare che Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 162) descrisse ***Enteromorpha fulvescens*** [*nomen illegitimum* in quanto tardo omonimo di *E. fulvescens* (C. Agardh) Greville = *Capsosiphon fulvescens*] e qui considerata *taxon inquirendum***.**

NOTE – *C. fulvescens* is very similar to both thalli of *Blidingia* sp. pl. and tubular thalli of *Ulva* sp. pl.. It is a species with cold affinity showing a distribution area confined to cold seas of both North Atlantic and North Pacific oceans, where it lives in shallow brackish environments. In the Mediterranean Sea it was recorded, as *Enteromorpha aureola* (C. Agardh) Kützing, from the Adriatic Sea (Hauck, 1884; Ercegovič, 1980: 28) and the Gulf of Naples (Funk, 1927: 313). However, the only documented record is that by Hauck (1884).

Gallardo *et al*. (1993), following Bliding (1963), considered this species as belonging to Ulvaceae (Ulvales).

To be noted that Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 162) described ***Enteromorpha fulvescens*** [*nomen illegitimum* since later homonym of *E. fulvescens* (C. Agardh) Greville = *Capsosiphon fulvescens*] and here considered as a *taxon inquirendum*.

Capsosiphonaceae – Gayraliaceae. **Tavola 3**



Figg. 1-4 *Capsosiphon fulvescens* (figg. 1-2 da Hauck, 1884; figg. 3-4 da Newton, 1931). Fig. 1. – *Habitus.* Fig. 2 – Sezione trasversale del tallo. Fig. 3 – Dettaglio dei filamenti cellulari. Fig. 4 – Tallo mostrante l'andamento più o meno spiralato dei filamenti cellulari.

Figg. 5-8 *Gayralia oxysperma* (da Sfriso, 2010a). Fig. 5 – *Habitus*. Fig. 6 – Sezione trasversale della regione mediana del tallo. Figg. 7-8 – Forma delle cellule in vista superficiale: nella regione apicale (Fig. 7) e in quella rizoidale (Fig. 8).

Figs 1-4 *Capsosiphon fulvescens* (figs 1-2 from Hauck, 1884; figs 3-4 from Newton, 1931). Fig. 1 - Habit. Fig. 2 – Transverse section of the thallus. Fig. 3 – Detail of filaments. Fig. 4 – Detail of a thallus showing spiral arrangement of filaments.

Figs 5-8 *Gayralia oxysperma* (from Sfriso, 2010a). Fig. 5 – Habit. Fig. 6 – Transverse section of the middle part of the thallus. Figs 7-8 – Cells shape in surface view. Fig. 7: apical region; Fig. 8: rhizoidal region.

GAYRALIACEAE K. L. Vinogradova

Abbott & Huisman, 2004: 39; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 33

Talli laminari, monostromatici, molto delicati e fragili, che si formano da un filamento uniseriato attraverso uno stadio iniziale saccato. Cellule uninucleate. Riproduzione sessuale sconosciuta; riproduzione asessuale mediante zoospore prodotte dalle cellule vegetative. Le zoospore vengono rilasciate per disfacimento della parete cellulare della cellula che le ha prodotte.

NOTA – Questa famiglia da alcuni Autori è trattata tra le Ulvales (Littler & Littler, 2000); tuttavia, gli studi molecolari di Hayden & Waaland (2002) la separano all'interno del clade delle Ulotrichales.

NOTE – This family is considered by some Authors as belonging to Ulvales (Littler & Littler, 2000). However, molecular studies by Hayden & Waaland (2002) separate it within the clade of Ulotrichales.

GAYRALIA K. L. Vinogradova

Abbott & Huisman, 2004: 39; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 35;
Guiry in Guiry & Guiry, 2014

Talli laminari, monostromatici, da pochi centimetri ad oltre un metro lunghi.

Le cellule, uninucleate e provviste di un clorplasto parietale con un evidente pirenoide, in vista superficiale sono di forma poligonale e raggruppate per due o per quattro; in particolare, quelle delle porzioni distali sono isodiametriche, mentre quelle delle parti mediane e prossimali sono più lunghe che larghe; inoltre quelle più vicine alla base presentano delle estroflessioni rizoidali che diventano piuttosto lunghe nella zona di ancoraggio.

Riproduzione asessuale mediante zoospore biflagellate (a volte quadriflagellate) prodotte dalle cellule vegetative. Riproduzione sessuale sconosciuta.

La lamina si sviluppa da un filamento uniseriato che diventa saccato e successivamente si apre in una lamina monostromatica.

NOTA – Thuret (1854: 29) ascrisse al genere *Monostroma* tutte le "…Ulves…" aventi un tallo laminare monostromatico. Tuttavia, sulla base di recenti studi molecolari, le specie di *Monostroma*, ad eccezione di *M. grevillei* [*taxon excludendum* per il Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993)], sono state trasferite, come peraltro già proposto da Vinogradova (1969), a differenti generi quali: *Ulvaria* (Ulvaceae), *Gayralia* e *Protomonostroma* K.L. Vinogradova (Gayraliaceae).

continua

NOTE – Thuret (1854: 29) ascribed to the genus *Monostroma* all "…Ulves…" showing monostromatic laminar thalli. However, following recent molecular studies, species of *Monostroma*, except for *M. grevillei* [*taxon excludendum* from the Mediterranean Sea (Gallardo *et al*., 1993)], were transferred, as already proposed by Vinogradova (1969), to different genera like: *Ulvaria* (Ulvaceae), *Gayralia*, and *Protomonostroma* K.L. Vinogradova (Gayraliaceae).

to be continued

I suddetti generi si distinguono l'uno dall'altro essenzialmente in base:

1. alla tipologia del ciclo biologico;
2. al *pattern* dei primi stadi di sviluppo;
3. alla morfologia e taglia della lamina;
4. alla morfologia e disposizione delle cellule nella lamina.

The above genera distinguish each other in:

i. life-cycle typology;
ii. the pattern of first stages of development;
iii. morphology and size of blades;
iv. morphology and distribution of cells in the blade.

Gayralia oxysperma (Kützing) K.L. Vinogradova *ex* Scagel, Gabrielson, Garbary, Golden, Hawkes, Lindstrom, Oliveira *et* Widdowson

(Tav. 3, Figg. 5-8)

Hamel, 1931: 146 come *Monostroma oxycoccum* f. *latissimum* "*latissima*"; Bliding, 1969: 585, figg. 31-32 come *Ulvaria oxysperma* v. *oxysperma*; Abbott & Huisman, 2004: 39, fig. 2A-C; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 35, fig. 10; Sfriso, 2010a: 74, tav. 19, figg 1-17; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 533, 2 figure.

Tallo laminare, monostromatico (spessore sino a 30 μm, 50-60 μm in corrispondenza della base), quasi sempre tanto alto quanto largo [1-3(-10-15) cm alto], ondulato o fortemente arricciato ai margini, molto variabile nella forma, più scolorito verso i margini e spesso lacerato, fissato da rizoidi.

Cellule, in vista superficiale, angolose, con forma e dimensione che variano a seconda della posizione nella lamina: quelle distali (meno di 10 μm di diametro), sono quadrangolari, più o meno arrotondate, irregolarmente raggruppate in distinti gruppi di 2 o di 4 ciascuno dei quali delimitato da pareti leggermente più spesse di quelle che separano le cellule dello stesso gruppo; quelle delle parti mediane sono più grandi (10-15 μm di diametro), da quadrangolari a poliedriche, angolose; quelle delle parti prossimali sono ancora più grandi (generalmente 20 μm di diametro), poliedriche, nettamente angolose, con sparse cellule più piccole, più densamente colorate e provviste di estroflessioni rizoidali di varia lunghezza; quelle della base, infine, sono di forma molto irregolare, spigolose e con lunghe estroflessioni rizoidali (sino a 200 μm) per il fissaggio del tallo al substrato.

In sezione trasversale l'altezza delle cellule è circa la metà dello spessore della lamina. Quest'ultima ha uno spessore che varia sullo stesso tallo: 17-27 μm (con cellule alte 10-15 μm) nelle parti superiori; sino a 45 μm (con cellule alte circa 24 μm) nelle parti basali rizoidali.

Cloroplasto unico, parietale, con 1(-3) pirenoidi.

Riproduzione mediante grosse zoospore biflagellate prodotte dalle cellule vegetative distali. Dalla zoospora si forma un filamento uniseriato che successivamente si espande in una lamina monostromatica.

Si riscontra dal mesolitorale inferiore all'infralitorale superiore su varie tipologie di substrati in biotopi a basso idrodinamismo e con acque a salinità variabile ed eutrofiche.

NOTA – In Mediterraneo, oltre all'autonimo è stata segnalata anche ***Gayralia oxysperma* f. *wittrockii* (Bornet) P.C. Silva** [Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 19; Gallardo *et al*., 1993, come *Ulvaria oxysperma* (Kützing) Bliding f. *wittrockii* (Bornet) Bliding]. Questa, secondo Hamel [1931: 148, fig. 45g, come *Monostroma oxycoccum* f. *quaternarium* ("*quaternaria*") (Kützing) Hamel], si differenzia dall'autonimo per avere le cellule più regolarmente raggruppate per 4 e, soprattutto per il suo habitat (la parte più alta del mesolitorale). Invece, secondo Bliding (1969: 590, fig. 34, come *U. oxysperma* f. *wittrockii*) essa si differenzia dall'autonimo:

1. per la forma arrotondata delle cellule grandi della zona rizoidale;
2. per la disposizione in coppie, e talvolta anche in file più o meno distinte, delle cellule della zona marginale;
3. per lo spessore del tallo mai oltre i 30 μm;
4. per la capacità di colonizzare le pozze del sopralitorale soggette a forti escursioni di salinità.

NOTE – Besides the autonym, in the Mediterranean Sea it was also recorded ***Gayralia oxysperma* f. *wittrockii* (Bornet) P.C. Silva** by Rizzi-Longo & Giaccone (1974: fig. 19) and Gallardo *et al*. [1993, as *Ulvaria oxysperma* (Kützing) Bliding f. *wittrockii* (Bornet) Bliding]. Such a form, according to Hamel [1931: 148, fig. 45g, as *Monostroma oxycoccum* f. *quaternarium* ("*quaternaria*") (Kützing) Hamel], differs from the autonym in showing cells very regularly arranged in groups of four and mainly in its habitat (the upper part of the midlittoral zone). Conversely, according to Bliding (1969: 590, fig. 34, come *U. oxysperma* f. *wittrockii*) it differs from the autonym in:

i. rounded shape of greater cells in the rhizoidal zone;
ii. the arrangement in pairs and sometimes in rows of cells in the marginal zone;
iii. thallus thickness never higher than 30 μm;
iv. its capability to colonize supralittoral pools subject to high salinity range.

GOMONTIACEAE De Toni

(John in Brodie *et al*., 2007: 38)

GAMETOFITI con morfologia varia: **1. filamentosi**, uniseriati, irregolarmente ramificati, con cellule cilindriche (meno di 3 volte più lunghe che larghe), che spesso si sviluppano all'interno dello spessore delle conchiglie; **2. discoidali**, microscopici, prostrati parenchimatosi o pseudoparenchimatosi, epilitici, non perforanti; **3. laminari**, monostromatici (con cellule rettangolari o poligonali), eretti, diversi centimetri alti, spesso lacerati in numerosi lembi, con margine liscio o ondulato. Cellule uninucleate contenenti un solo plastidio provvisto di uno o più pirenoidi.

SPOROFITI (= *Codiolum* stadio), unicellulari, con varie morfologie, endozoici o liberamente flottanti o fissati al substrato mediante una specializzata porzione basale.

Riproduzione asessuale mediante zoospore bi- o quadriflagellate o per aplanospore; riproduzione sessuale per isogamia o anisogamia. Ciclo eteromorfo (isomorfo in *Eugomontia*).

NOTA – Questa famiglia attualmente comprende tre generi *Eugomontia*, *Gomontia* e *Monostroma*. Questi, nella *check-list* di Gallardo *et al*. (1993) erano elencati: il primo tra le Chaetophoraceae (Ulotrichales) e gli altri due tra le Monostromataceae (Ulvales). Tuttavia, considerato che:

1. *Monostroma obscurum* (unica specie del gene-

NOTE – At present, *this* family comprehends the following three genera: *Eugomontia*, *Gomontia* and *Monostroma*. They were listed by Gallardo *et al*. (1993) as following: the first one within Chaetophoraceae (Ulotrichales) and the other two within Monostromataceae (Ulvales). However, taking into account that:

re "*Monostroma*" presente in Mediterraneo) è stata trasferita al genere *Ulvaria*;

2. *Eugomontia sacculata* Kornmann, è qui considerata un *taxon excludendum*, essendo stata segnalata senza alcuna documentazione per l'Étange de Thau (Francia), dove per altro non è stata più trovata (Verlaque, 2001: 44);

le Gomontiaceae in Mediterraneo sono rappresentate solo dal genere *Gomontia*.

i. *Monostroma obscurum* (the only member of "*Monostroma*" occurring in the Mediterranean Sea) was transferred to the genus *Ulvaria*;

ii. *Eugomontia sacculata* Kornmann, is here considered as a *taxon excludendum*, since the only record from Étange de Thau (France) was not documented (Verlaque, 2001: 44);

we conclude that the family Gomontiaceae are represented in the Mediterranean Sea by only the genus *Gomontia*.

GOMONTIA Bornet et Flahault

Setchell & Gardner, 1920: 300; Smith, 1969: 40; Burrows, 1981: 59; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 40 Guiry in Guiry & Guiry, 2014

GAMETOFITI pseudoparenchimatosi costituiti di dischi crostosi di filamenti radianti, monostromatici da giovani, pluristromatici e rugosi nella parte centrale da adulti, epilitici, non perforanti. Cellule vegetative cilindriche o arrotondate, uninucleate, con un cloroplasto parietale, provvisto di un grosso pirenoide.

SPOROFITI (= *Codiolum* stadio) unicellulari, con forme varie, perforanti le conchiglie dei molluschi, ma anche i substrati calcarei. La parete inferiore è molto spessa e a struttura lamellare e da essa si dipartono una o più escrescenze rizoidali, più o meno ramificate e con terminazioni attenuato-ottuse. Cloroplasto parietale, leggermente reticolato, con uno o più pirenoidi.

NOTA – Poiché i gametofiti sono piuttosto rari in natura (quelli noti sono stati descritti su esemplari ottenuti in coltura), Setchell & Gardner (1920: 300) distinsero le specie di questo genere in base alla morfologia dello sporofito unicellulare, in particolare in base:

1. al rapporto altezza/larghezza;

2. al numero, forma e tipologia dei prolungamenti di ancoraggio.

Tuttavia Wilkinson (1969), come già ipotizzato da Kylin (1935), ha dimostrato che la morfologia dello sporofito varia notevolmente nell'ambito della stessa specie e dipende anche dalla natura della conchiglia in cui lo esso si insedia e sviluppa. Pertanto, le specie proposte da Setchell & Gardner (1920), sono oggi considerate tutte sinonimi di *Gomontia polyrhiza*, una specie con sporofito unicellulare (*Codiolum* stadio) alquanto polimorfo.

NOTE – Since gametophytic thalli are rather rare in field (they were described only in culture), Setchell & Gardner (1920: 300) distinguished species of this genus on the basis of the morphology of unicellular sporophytes and in particular on:

i. height/width ratio**;**

ii. number, shape and typology of anchoring structures.

However, Wilkinson (1969), as previously assumed by Kylin (1935), demonstrated that the morphology of sporophyte is much variable within the same species depending also on the shell in which it settles and develops. Therefore, all species proposed by Setchell & Gardner (1920) are now considered as synonyms of *Gomontia polyrhiza*, a species with a rather polymorph unicellular sporophyte (*Codiolum* stage).

***Gomontia polyrhiza* (Lagerheim) Bornet *et* Flahault (Tav. 4, Fig. 1)**

Setchell & Gardner, 1920: 300, pl. 19 fig. 1; Hamel, 1931: 34, figg. 11B-E; Kylin, 1949: 11, fig. 7; Smith, 1969: 41: pl. 1 figg. 8-11; Nielsen & Correa, 1987: 2468, figg. 1-9; Burrows, 1991: 59, fig. 16; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 41, fig. 13.

SPOROFITI (= *Codiolum* stadio) unicellulari, di forma varia, spesso da fortemente clavati a cilindrici o irregolarmente cupuliformi digitati, sino a circa 3 volte più alti che larghi (diametro sino a 150 μm), perforanti le conchiglie dei molluschi all'interno delle quali si fissano mediante una o più escrescenze rizoidali della parete prossimale molto ispessita e a struttura lamellare. Dette escrescenze possono essere più o meno ramificate con terminazioni attenuate e a punte ottuse.

Cloroplasto parietale, perforato e con 2 o più pirenoidi.

Lo sporofito produce numerose zoospore quadriflagellate o aplanospore arrotondate che vengono espulse attraverso un tubicino ialino che si estende sino alla superficie della conchiglia.

GAMETOFITI monoici, pseudoparenchimatosi costituiti di filamenti radianti, ramificati in modo alterno, formanti ammassi discoidali, polistromatici e rugosi nella parte centrale, ben aderenti al substrato, non perforanti. Cellule vegetative cilindriche (da 1 a 3 volte più lunghe che larghe) o arrotondate, 5-7 μm di diametro, uninucleate, con un cloroplasto parietale, leggermente lobato, provvisto di un grosso pirenoide circondato da numerose placchette di amido.

Le gametocisti si formano direttamente dalle cellule vegetative che, quasi senza modificare la loro dimensione, a maturità contengono 8 o 16 gameti biflagellati che sciamano fuori attraverso un foro della parete.

La generazione sporofitica (*Codiolum* stadio) vive nello spessore delle conchiglie e dei carapaci dei granchi. I gametofiti sono rari e difficili da individuare in natura (Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 42).

ULOTRICHACEAE Kützing

Abbott & Huisman, 2004: 40; John in Brodie *et al*., 2007: 45.

GAMETOFITI filamentosi, uniseriati, non ramificati (raramente poco e irregolarmente ramificati), con cellule cilindriche, generalmente meno di tre volte più lunghe che larghe, liberamente flottanti o, più comunemente, fissati al substrato mediante una cellula basale modificata o no che a volte produce delle estroflessioni rizoidali decorrenti verso il basso. Cellule uninucleate (plurinucleate nei generi *Acrosiphonia* e *Urospora*), con un solo cloroplasto parietale, spesso a manicotto, perforato o reticolato, con uno o più pirenoidi.

Gomontiaceae – Ulotricaceae. **Tavola 4**

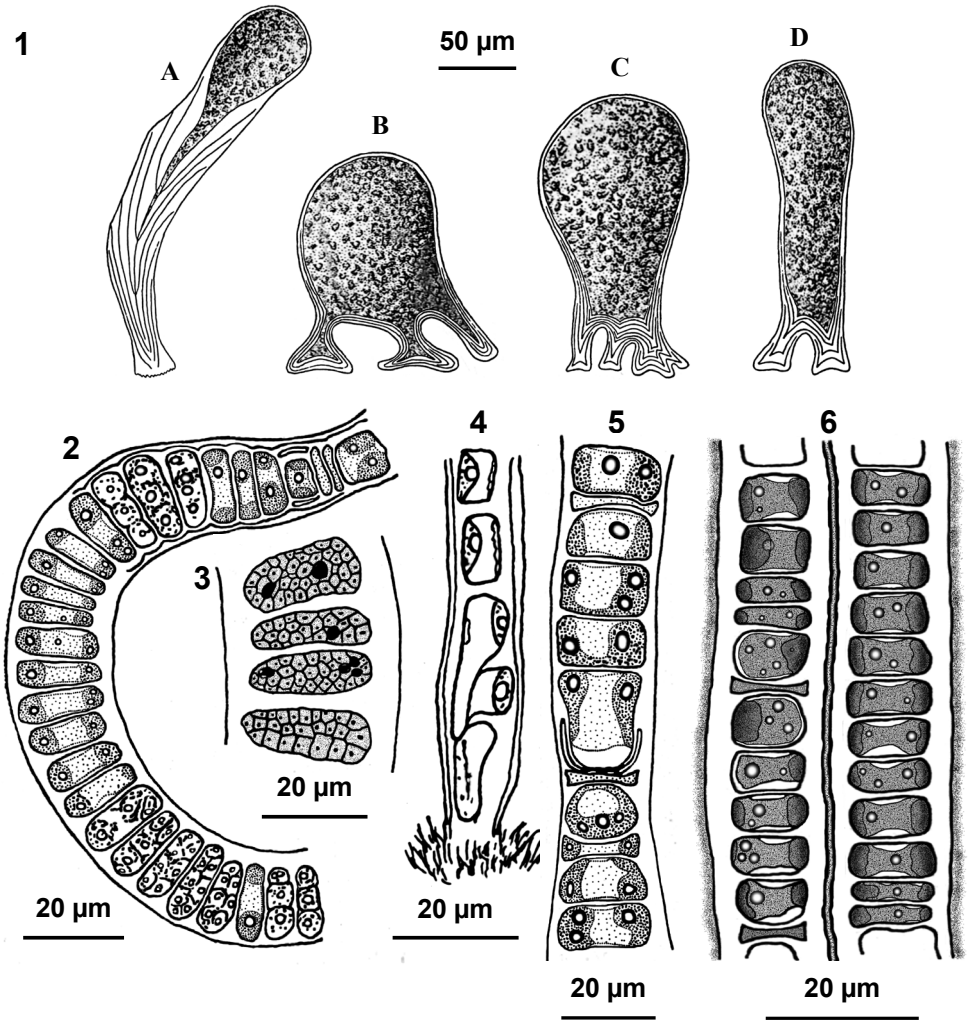


Fig. 1 – *Gomontia polyrhiza* (da Kylin 1949, modificate). Varie forme della generazione sporofitica (stadio di *Codiolum*): claviforme (**A**); cupuliforme (**B**); piriforme (**C**); cilindrica (**D**).

Figg. 2-6 *Ulothrix flacca* (da Hamel 1931, modificate). Fig. 2 – Porzione di un filamento con alcuni segmenti fertili. Fig. 3 – Particolare di alcuni segmenti fertili. Fig. 4 – Cellule rizoidali della porzione basale. Fig. 5 – Dettaglio di un filamento con cellule di varia taglia. Fig. 6 – Dettaglio di due filamenti coalescenti.

Fig. 1 – *Gomontia polyrhiza* (from Kylin 1949, modified). Different shapes of sporophytic generation (*Codiolum* stadium): club-shaped (**A**); dome-shaped (**B**); pyriform (**C**); cylindric (**D**).

Figs 2-6 *Ulothrix flacca* (from Hamel 1931, modified). Fig. 2 – Detail of a filament with fertile segments. Fig. 3 – Detail of some fertile segments. Fig. 4 – Rhizoidal cells near the base. Fig. 5 – Detail of a filament showing cells with different sizes. Fig. 6 – Detail showing two coalescent filaments.

SPOROFITI (=*Codiolum* stadio) [8] unicellulari, sia epilitici che endofiti, formati da una cellula, più o meno grande, claviforme, provvista di una "coda" o appendice rizoidale prodotta da un'estensione della parete dell'estremità inferiore della cellula.

Riproduzione sessuale per isogameti o anisogameti biflagellati; riproduzione asessuale mediante zoospore quadriflagellate o aplanospore. Ciclo eteromorfo.

NOTA – Gallardo *et al.* (1993), seguendo Burrows (1991), avevano considerato *Acrosiphonia* J. Agardh sinonimo di *Spongomorpha* Kützing. Tuttavia, gli studi molecolari di Sussman *et al*. (1999) supportano la separazione dei due generi che tra l'altro sono distinti anche per la presenza di cellule vegetative plurinucleate in *Acrosiphonia* e uninucleate in *Spongomorpha*. Sulla base di ciò, la famiglia delle Ulotrichaceae in Mediterraneo sarebbe rappresentata dai seguenti generi: *Acrosiphonia*, *Spongomorpha*, *Ulothrix* Kützing ed *Urospora* Areschoug. Però, considerato che le segnalazioni di *Acrosiphonia* [*A. arcta* (Dillwyn) Gain come *Cladophora arcta* (Dillwyn) Kützing e come *Cladophora lanosa* (Roth) Kützing] [9] e di *Spongomorpha* [*S. aeruginosa* (Linnaeus) Hoek anche come *Cladophora lanosa* f. *uncialis* (O.F.

NOTE – Gallardo *et al*. (1993), following Burrows (1991), considered *Acrosiphonia* J. Agardh as a synonym of *Spongomorpha* Kützing. However, Sussman *et al*.'s (1999) molecular studies support the distinction between the two genera which, besides, differ in the number of nuclei of vegetative cells (only one in *Spongomorpha* vs. many in *Acrosiphonia*). Accordingly, the family Ulotrichaceae should be represented in the Mediterranean Sea by the following genera: *Acrosiphonia*, *Spongomorpha*, *Ulothrix* Kützing and *Urospora* Areschoug. But, since records of *Acrosiphonia* [*A. arcta* (Dillwyn) Gain as *Cladophora arcta* (Dillwyn) Kützing and as *Cladophora lanosa* (Roth) Kützing] [9] and *Spongomorpha* [*S. aeruginosa* (Linnaeus) Hoek also as *Cladophora lanosa* f. *un-*

[8] Zimmermann in Funk (1927: 309), su alcuni esemplari raccolti a Capo Miseno (Napoli), descrisse ***Codiolum dudresnayae* Zimmermann**. Poiché questo stadio a tutt'oggi non è stato associato ad alcun gametofito, in accordo con Gallardo *et al*. (1993: 414) esso è considerato un *taxon inquirendum.*

[9] Oltre alle citazioni riportate in Gallardo *et al.* (1993), *Acrosiphonia arcta* è stata segnalata anche da Giaccone [1970: 496, come *Cladophora lanosa* (Roth) Kützing] per l'Isola delle Femmine (Palermo) e per le Isole Eolie, mentre Furnari *et al*. (1999) la riportano tra i *taxa inquirenda* per la Laguna Veneta (Adriatico) sulla base della segnalazione di Zanardini (1841: 153, come *Conferva lanosa* Roth).

Da notare che a seguito della perdita del tipo di *Conferva lanosa*, come afferma Hoek (1963: 225) "…la natura di *Conferva lanosa* Roth (1806, p. 291-292) rimane incerta. …".

[8] Zimmermann in Funk (1927: 309), based on some specimens collected at "Capo Miseno" (Naples), described ***Codiolum dudresnayae* Zimmermann**. Since to date, this stadium was not related to any gametophytic thallus, according to Gallardo *et al*. (1993: 414) it is here considered as a taxon *inquirendum.*

[9] Besides records reported by Gallardo *et al.* (1993), *Acrosiphonia arcta* was also recorded by Giaccone [1969: 496, come *Cladophora lanosa* (Roth) Kützing] from both "Isola delle Femmine" (Palermo) and Aeolian Archipelago. It was also reported by Furnari *et al*. (1999) as *taxon inquirendum* from the Venice Lagoon (Adriatic Sea) on the basis of record by Zanardini (1841: 153, as *Conferva lanosa* Roth).

It should be pointed out that following the loss of the holotype of *Conferva lanosa*, Hoek (1963: 225) stated that "…the nature of *Conferva lanosa* Roth (1806, p. 291-292) remains uncertain. …".

Müller) Thuret][10], sono o dubbie o non documentate, allo stato attuale delle conoscenze la famiglia delle Ulotrichaceae in Mediterraneo è rappresentata solo dai generi ***Ulothrix*** e ***Urospora***, mentre le specie dei su citati altri generi sono considerate tutte *taxa excludenda*.

cialis (O.F. Müller) Thuret][10] are doubtful and/or not documented, we can conclude that such genera are to be considered as *taxa excludenda* and that the family Ulotrichaceae is represented in the Mediterranean Sea by only ***Ulothrix*** and ***Urospora***.

ULOTHRIX Kützing

Woomersley, 1984: 128; John in Brodie *et al*., 2007: 45.

GAMETOFITI filamentosi, semplici (raramente poco ramificati), dritti, curvi o spiralati, fissati mediante una semplice cellula basale o una cellula modificata in rizoide oppure mediante filamenti rizoidali discendenti prodotti dalle prime cellule soprabasali. Cellule cilindriche o leggermente a barilotto con pareti sottili e lisce o spesse e rugose; cellula apicale arrotondata, raramente leggermente attenuata.

Cloroplasto parietale a manicotto aperto coprente circa l'80% della circonferenza, normalmente lobato o dentellato al margine, con 1-3(a volte più) pirenoidi.

SPOROFITI (= *Codiolum* stadio) come descritti per la famiglia.

Riproduzione sessuale mediante isogameti fusiformi, biflagellati, provvisti di un cloroplasto a coppa.

Riproduzione asessuale mediante zoospore (ovali o piriformi, quadriflagellate provviste di un cloroplasto a coppa).

A volte i "gametofiti" possono produrre aplanospore che riformano direttamente i "gametofiti" oppure possono ispessire le pareti cellulari e formare cellule simili ad acineti.

1 Filamenti con diametro inferiore a 12 μm, fissati mediante una cellula basale di forma conica a punta arrotondata, assenza di rizoidi soprabasali. Cellule lunghe 1-1,5 volte il diametro. Un solo pirenoide per cloroplasto..... ***Ulothrix subflaccida***

1 Filamenti con diametro sempre superiore a 12 μm, fissati mediante una cellula rizoidale e presenza di rizoidi soprabasali discendenti. Pirenoidi (1-)2-3(-8) per cloroplasto..... 2

2 Cellule sempre più corte che larghe, eccetto poche cellule sopra basali. Pareti longitudinali molto spesse, mucillaginose e di norma ricoperte da microparticelle. Pirenoidi 1-3(-8) per cloroplasto. Filamenti a volte coalescenti almeno alla base..... ***Ulothrix flacca***

[10] Oltre alle citazioni di Gallardo *et al.* (1993), *Spongomorpha aeruginosa* è stata segnalata anche da Giaccone (1970: 496, come *Cladophora lanosa* v. *uncialis* Thuret) per le coste palermitane e per le Isole Eolie.

[10] Besides records reported by Gallardo *et al.* (1993), *Spongomorpha aeruginosa* was also recorded by Giaccone (1970: 496, as *Cladophora lanosa* v. *uncialis* Thuret) from both Palermo and the Aeolian Archipelago.

2 Cellule di lunghezza variabile, da appena più corte del diametro a 1,5(-2) volte il diametro. Pareti longitudinali inizialmente sottili e lisce. Pirenoidi 1-2(-4) per cloroplasto ..... ***Ulothrix implexa***

NOTA – Noi seguiamo Lokhorst (1978 e 1985) nel mantenere distinta *Ulothrix subflaccida* da *U. implexa*, differentemente da Setchell & Gardner (1920), da Hamel (1931: 23) e da Burrows (1991: 52) che considerarono *U. subflaccida* come sinonimo di *U. implexa*.

Oltre alle specie indicate nella chiave e singolarmente descritte più avanti, in Mediterraneo sono state segnalate pure le seguenti altre specie:

Ulothrix brunnthaleri **Schussnig** [*taxon inquirendum*]**.** Quest'alga, i cui filamenti sono arricciati, formati di cellule 4-8 μm lunghe, 9-10 μm larghe, provviste ciascuna di un cloroplasto che occupa oltre la metà della circonferenza della cellula e porta un grosso pirenoide, sembrerebbe caratterizzata da un peculiare tipo di fissaggio dei filamenti al substrato. Questo è costituito di due o più esili rizoidi filamentosi, semplici o ramificati, che si originano dalla parte inferiore della cellula basale del filamento (Schussnig, 1915: 437, tav. II, figg. 5, 11, 13, 16, 21, 22 e tav. III, figg. 1, 3, 6, 8)

Questa specie in natura non è stata mai raccolta; infatti, Schussnig (1915) la descrisse e iconografò su talli che si erano sviluppati, in modo imprevisto, in un contenitore per culture in cui aveva messo alcune grandi alghe raccolte dal vecchio molo del porto di Trieste (Italia).

In assenza di altri ritrovamenti, la specie è stata considerata un *taxon inquirendum* (Gallardo *et al*., 1993: 415; Furnari *et al*. 1999: 126).

U. flexuosa **Schussnig (**= *U. subflaccida* Wille**).** Schussnig (1915: 435, tav. II, figg. 1-4, 6-10, 12, 14, 17-20, 23 e 24) descrisse questa specie su materiale raccolto su vari substrati probabilmente nel Golfo di Trieste. Sulla base della diagnosi fornita e della iconografia allegata, in particolare per le dimensioni e la forma delle cellule dei filamenti, per la morfologia dei cloroplasti e per la forma conica allungata, a punta arrotondata della cellula rizoidale basale, la specie è qui considerata sinonimo di *U. subflaccida*.

continua

NOTE – We follow Lokhorst (1978 and 1985) in considering *Ulothrix subflaccida* distinct from *U. implexa*, differently from Setchell & Gardner (1920), Hamel (1931: 23) and Burrows (1991: 52) who considered *U. sublaccida* as synonym of *U. implexa*.

Besides species treated in the key and described below, in the Mediterranean Sea were recorded the following species too:

Ulothrix brunnthaleri **Schussnig** [*taxon inquirendum*]**.** This species shows curled filaments with cells 4-8 μm long, 9-10 μm wide, each provided with a chloroplast single, encircling more than half cell circumference, with a single pyrenoid. It seems mainly characterized by the peculiar way by which filaments anchor to the substratum. It consists of two or more thin filamentous rhizoids, simple or ramified, arising from the lower part of the basal cell of each filament (Schussnig, 1915: 437, Tab. II, figs 5, 11, 13, 16, 21, 22 and Tab. III, figs 1, 3, 6, 8)

This species was never collected in field. It was described and illustrated by Schussnig (1915) on thalli accidentally developed during the culture of some algae of great size collected at the old quay of the Port of Trieste (Italy).

Since the species was no more found, we agree with Gallardo *et al*. (1993: 415) and Furnari *et al*. (1999: 126) in considering it as a taxon *inquirendum.*

U. flexuosa **Schussnig** (= *U. subflaccida* Wille). Schussnig (1915: 435, Tab. II, figs 1-4, 6-10, 12, 14, 17-20, 23 and 24) described this species on material probably collected on different substrata at the Gulf of Trieste. From both diagnosis and illustrations the species appears very similar, in size and shape of cells of filaments, chloroplast morphology and conical elongate basal rhizoidal cell with rounded tip, to *U. subflaccida* with which we think it is conspecific.

to be continued

Da notare che *U. flexuosa*, mai segnalata dopo la sua descrizione, era stata considerata un *taxon inquirendum* da Gallardo *et al.* (1993: 415) e da Furnari *et al*. (1999: 126, erroneamente come sinonimo di *U. flexuosa* Kornmann 1964, *nomen illegitimum*).

U. longicauda **Schussnig** [*taxon inquirendum*]. Questa specie presenta talli filamentosi, 0,5-1 cm alti, di colore verde chiaro e di consistenza molto flaccida, con cellule della parte inferiore sino a due volte più lunghe che larghe e della parte superiore da lunghe la metà della larghezza a lunghe quanto larghe (3,6-7,2 x 7 µm), fissati al substrato da una molto lunga cellula rizoidale appuntita (da cui il nome). Il cloroplasto, nastriforme, ha struttura granulare e margine irregolarmente sinuoso. Le zoospore, piuttosto grandi, ovali (3 x 5 µm) e quadriflagellate sono prodotte in numero di due o di quattro per ciascuna cellula fertile. Nel primo caso mediante una divisione trasversale rispetto all'asse del filamento; nel secondo per mezzo di divisioni tipicamente tetraedriche. (Schussnig, 1915: 432, tav. I, figg. 1-15 e tav. II, fig. 15).

Questa specie in natura non è stata mai raccolta; infatti, Schussnig (1915) la descrisse e iconografò su talli che si erano sviluppati, in modo imprevisto, in un contenitore per culture in cui aveva messo le alghe più piccole raccolte nella Baia San Bartolomeo (Porto di Trieste).

In assenza di altri ritrovamenti, la specie è stata considerata un *taxon inquirendum* (Gallardo *et al*., 1993: 415; Furnari *et al*., 1999: 126).

U. mucosa **Oltmanns (sic!)** [*taxon excludendum*]**.** Giaccone (1970: 495) cita senza alcun commento questa specie per il Golfo di Palermo (Sicilia) ed erroneamente la attribuisce a Oltmanns. L'unico *taxon* con questo nome è la specie di acque dolci descritta da Thuret (1850: 223).

U. zonata **(Weber *et* Mohr) Kützing** [*taxon excludendum*] Citata sia per le coste tirreniche della Sicilia (Giaccone *et al*., 1986b, sulla base di un lavoro "in stampa" di Giaccone, Colonna & Mannino), sia per le coste mediterranee della Turchia (Taskin *et al*., 2008), è qui considerata un *taxon excludendum* perché:

1. il citato lavoro "in stampa" di Giaccone, Colon-

continua

To be noted that *U. flexuosa*, never recorded after its description, was considered as a *taxon inquirendum* by Gallardo *et al.* (1993: 415) and Furnari *et al*. (1999: 126, erroneously as synonym of *U. flexuosa* Kornmann 1964, *nomen illegitimum*).

U. longicauda **Schussnig** [*taxon inquirendum*]. This species shows thalli filamentous 0,5-1 cm high, greenish, with a loose consistency, with cells two times longer than wide in the lower part and half long than wide to long as wide in the upper part of the filament (3,6-7,2 x 7 µm). Filaments are fixed to the substratum by a tapering and very long rhizoidal cell that suggested the specific epithet. Chloroplast, is ribbon like, with a granular structure, and margins irregularly sinuose. Zoospores, rather large, ovate (3 x 5 µm) and quadriflagellate are produced in number of two or four per fertile mother cell by a transverse division or by typical tetrahedrical divisions, respectively (Schussnig, 1915: 432, Tab. I, figs 1-15 and Tab. II, fig. 15).

This species was never collected in field. In fact, it was described and illustrated by Schussnig (1915) on thalli accidentally developed during the culture of some algae of small size collected at the "Baia San Bartolomeo" (Port of Trieste).

Since the species was no more found, we agree with Gallardo *et al*. (1993: 415) and Furnari *et al*. (1999: 126) in considering it as a *taxon inquirendum*.

U. mucosa **Oltmanns (sic!)** [*taxon excludendum*]**.** Giaccone (1970: 495) reports without any comments this species from the Gulf of Palermo (Sicily) attributing erroneously it to Oltmanns. But, the only taxon with this name is a freshwater alga described by Thuret (1850: 223).

U. zonata **(Weber *et* Mohr) Kützing** [*taxon excludendum*]. This species, reported from both Tyrrhenian coast of Sicily (Giaccone *et al*., 1986b, on the basis on a paper "in press" by Giaccone, Colonna & Mannino), and Mediterranean coast of Turkey (Taskin *et al*., 2008), is here considered as a *taxon excludendum* for the following reasons:

to be continued

na & Mannino non è stato mai pubblicato;
2. la segnalazione della Turchia non è documentata;
3. *U. zonata* è considerata una specie di acque dolci (Osipova *et al*., 2009: 130; Guiry in Guiry & Guiry, 2014).

i. the above mentioned paper "in press" by Giaccone, Colonna & Mannino was never published;
ii. the Turkish record is not documented;
iii. *U. zonata* is considered a freshwater alga (Osipova *et al*., 2009: 130; Guiry in Guiry & Guiry, 2014).

***Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret (Tav. 4, Figg. 2-6)**

Hamel, 1931: 20, fig. 6A-D; Hamel, 1931: 22, fig. 6E-G come *U. pseudoflacca*; Hamel, 1931: 24, fig. 6K come *U. consociata*; Berger-Perrot, 1980a: 229, figg. 1-30; Gallardo *et al.,* 1993; Coppejans, 1995: 149, Pl. 42; John in Brodie *et al*., 2007: 52, fig. 17A-F.

GAMETOFITO polimorfo, formato da filamenti uniseriati (raramente con isolati segmenti biseriati), non ramificati (raramente presente qualche ramo), con rizoidi laterali, dritti, piuttosto contorti quando fertili, di aspetto lanoso, sino a 10 cm lunghi e 16-35(-45) μm di diametro, non ristretti alla base e attenuati all'apice che presentano una parete mucillaginosa 3-10 μm spessa, a superficie rugosa e quasi interamente coperta da una ricca microflora e microparticelle di varia natura.

I filamenti, a causa dello spesso strato mucillaginoso sono spesso coalescenti alla base e, a volte, anche in qualche tratto delle parti superiori. Essi si fissano al substrato mediante una cellula basale rizoidale lunga 10-30(-100) μm, semplice o bifida, cui si associano, ma non sempre, alcuni rizoidi discendenti dalle più vicine cellule soprabasali.

Le cellule, sempre più corte che larghe (4-15 x 15-30 μm) o tanto lunghe quanto larghe in prossimità della base, contengono ciascuna un solo cloroplasto nastriforme, ad anello parietale incompleto e provvisto di 1-3(-8) pirenoidi; nelle cellule più vecchie l'anello parietale è quasi completo.

SPOROFITO (=*Codiolum* stadio) piriforme (30-40 x 18-20 μm), con uno stipite corto, contenente 8-16 spore meiotiche quadriflagellate.

Riproduzione asessuale per aplanospore, propaguli o per zoospore quadriflagellate prodotte in numero di 8-16-32 per sporocisti.

Riproduzione sessuale mediante isogameti biflagellati. I filamenti gametofitici sono monoici e molto attorcigliati al momento della riproduzione. Riproduzione per partenogenesi osservata in coltura.

Si riscontra sia epifitica che epilitica nel mesolitorale, nelle pozze di marea e negli ambienti di transizione di biotopi sia riparati che esposti ad intenso idrodinamismo.

NOTA – Berger-Perrot (1980a, 1980b), a seguito di studi condotti in coltura, combinando i caratteri morfologici e riproduttivi ha descritto le seguenti due varietà:

***U. flacca* var. *geniculata* Berger-Perrot**

***U. flacca* var. *roscoffensis* Berger-Perrot** [*nomen invalidum*] (non è stato indicato il tipo).

In attesa di un riesame critico dei campioni d'erbario, tutte le segnalazioni di questi *taxa* per il Mediterraneo, sono qui attribuite all'autonimo sopra descritto.

Da notare che i talli della Laguna Veneta illustrati da Sfriso (2010a, tav. 3, come *U. flacca*), per la dimensione e forma delle cellule, per le pareti sottili, per l'aspetto generale dei cloroplasti, sembra possano riferirsi a *U. implexa* piuttosto che a *U. flacca*.

NOTE – Following studies in culture, Berger-Perrot (1980a, 1980b), combining both morphological and reproductive characters described the following two varieties:

***U. flacca* var. *geniculata* Berger-Perrot**

***U. flacca* var. *roscoffensis* Berger-Perrot** [*nomen invalidum*] (type not indicated).

Waiting for a critical study of herbarium specimens, all Mediterranean records of these *taxa* are here referred to the above described autonym.

To be noted that thalli from the Lagoon of Venice illustrated by Sfriso (2010a, tab. 3 as *U. flacca*), due to both shape and size of cells, thin cell walls and plastid characteristics, seem belong to *U. implexa* more than to *U. flacca*.

Ulothrix implexa (Kützing) Kützing (Tav. 5, Fig. 1)

Hauck, 1884: 440, fig. 193; Gallardo *et al.,* 1993; John in Brodie *et al*., 2007: 54, fig. 19A-B.

GAMETOFITI uniseriati, semplici, inizialmente dritti quindi spiralati, solitari o in ciuffi spesso molto intricati, sino a 5(-10) cm lunghi, 18-30 μm di diametro. La parete, inizialmente sottile e liscia, successivamente si ispessisce e diventa rugosa, occasionalmente coperta da microrganismi e microparticelle di varia natura.

I filamenti si fissano al substrato mediante una cellula basale rizoidale; occasionalmente sono presenti pure rizoidi discendenti dalle cellule soprastanti.

Le cellule, tipicamente cilindriche, tanto lunghe quanto larghe o sino a 1,5(-2) più lunghe che larghe, contengono ciascuna un cloroplasto parietale, con margine sinuoso-lobato a volte dentellato formante un anello incompleto (o quasi completo nelle cellule adulte) e contenente di norma 1-2(-4) pirenoidi.

SPOROFITO (= *Codiolum* stadio) a maturità produce 16(o più) zoospore quadriflagellate.

Riproduzione sessuale mediante isogameti biflagellati prodotti in numero di 2-8(-32) per ciascuna gametocisti. Riproduzione per partenogenesi osservata in coltura usando condizioni di fotoperiodo "brevidiurno" (Lokhorst, 1978).

Riproduzione asessuale per zoospore quadriflagellate o per aplanospore, raramente per acineti.

Si riscontra nel mesolitorale soprattutto degli ambienti di transizione con apporti di acque dolci, sia epifitica che epilitica. Nei biotopi eutrofizzati può essere molto abbondante.

NOTA – Riguardo la trattazione di questa specie in Sfriso (2010a: 30), vedi sopra nota a *U. flacca* e, più avanti, nota a *U. subflaccida*.

NOTE – For the treatment of this species made by Sfriso (2010a: 30), see the notes to *U. flacca* and *U. subflaccida* (above and below, respectively).

Ulothrix subflaccida Wille (Tav. 5, Fig. 2)

Schussnig, 1915: 437, tav. II, figg. 1-4, 6-10, 12, 14, 17, 18-21, 23 e 24, come *U. flexuosa*; Hamel, 1931: 23, fig. 6H-J; Gayral, 1966: 161, pl. III; Womersley, 1983: 129, fig. 41A-C; Gallardo *et al.,* 1993; Coppejans, 1995: 150, pl. 44H-K; John in Brodie *et al*., 2007: 57, fig. 20A-B; Sfriso, 2010a: 30, tav. 4, come *U. implexa*.

GAMETOFITI filamentosi, uniseriati, non ramificati, esili [diametro (8-)9-11(-12) μm], a pareti sottili, leggermente attenuati alla base e fissati al substrato mediante una cellula rizoidale allungata di forma conica a punta arrotondata.

Cellule, da poco più corte che larghe a 1-1,3(-2) volte più lunghe che larghe, poco o niente ristrette in corrispondenza delle pareti trasversali. Le cellule fertili del filamento presentano le pareti più ispessite rispetto alle altre dello stesso filamento.

Cloroplasto unico, parietale, nastriforme, formante un anello quasi completo e provvisto di un grosso pirenoide.

SPOROFITO (= *Codiolum* stadio) a maturità produce 2-4(-8-16) zoospore quadriflagellate.

Riproduzione sessuale mediante isogameti biflagellati prodotti in numero di 2-16 per gametocisti; gametofiti dioici.

Riproduzione asessuale per zoospore quadriflagellate o per aplanospore.

Si riscontra nei biotopi sia riparati che leggermente esposti al moto ondoso compresi gli ambienti salmastri con acque molto dissalate.

NOTA – Per la sinonimia di *Ulothrix flexuosa* con *U. subflaccida*, vedi nota al genere *Ulothrix*.

Da notare che Hamel (1931: 23) considerò *U. implexa* sinonimo di *U. subflaccida* non tenendo però conto della priorità nomenclaturale della prima sulla seconda. Anche Burrows (1991: 53) e Sfriso (2010a: 30) considerano conspecifiche le due specie dando correttamente priorità nomenclaturale a *U. implexa*. Differentemente, noi seguiamo John in Brodie *et al*., 2007: 57, nel considerare le due specie distinte. Sulla base di ciò, gli esemplari descritti e iconografati da Sfriso (2010a: 30 e tav.4 come *U. implexa*), per il diametro dei filamenti, per la forma e dimensione delle cellule e per la presenza di un solo pirenoide per cloroplasto, sarebbero da riferire a *U. subflaccida*.

NOTE – For the synonymy between *U. flexuosa* and *U. subflaccida*, see the note to the genus *Ulothrix.*

To be noted that Hamel (1931: 23) considered *U. implexa* as a synonym of *U. subflaccida* not realizing, however, the nomenclatural priority of *U. implexa* vs. *U. subflaccida*. Also Burrows (1991: 53) and Sfriso (2010a: 30) considered the two species conspecific, but correctly giving nomenclatural priority to *U. implexa*. Differently, we agree with John in Brodie *et al*. (2007: 57) in considering as distinct the two species. Consequently, the species treated by Sfriso (2010a: 30, tab. 4, as *U. implexa*), due to the diameter of filaments, both shape and size of cells and the occurrence of only one pyrenoid per chloroplast is here referred to as *U. subflaccida*.

Ulotricaceae. **Tavola 5**

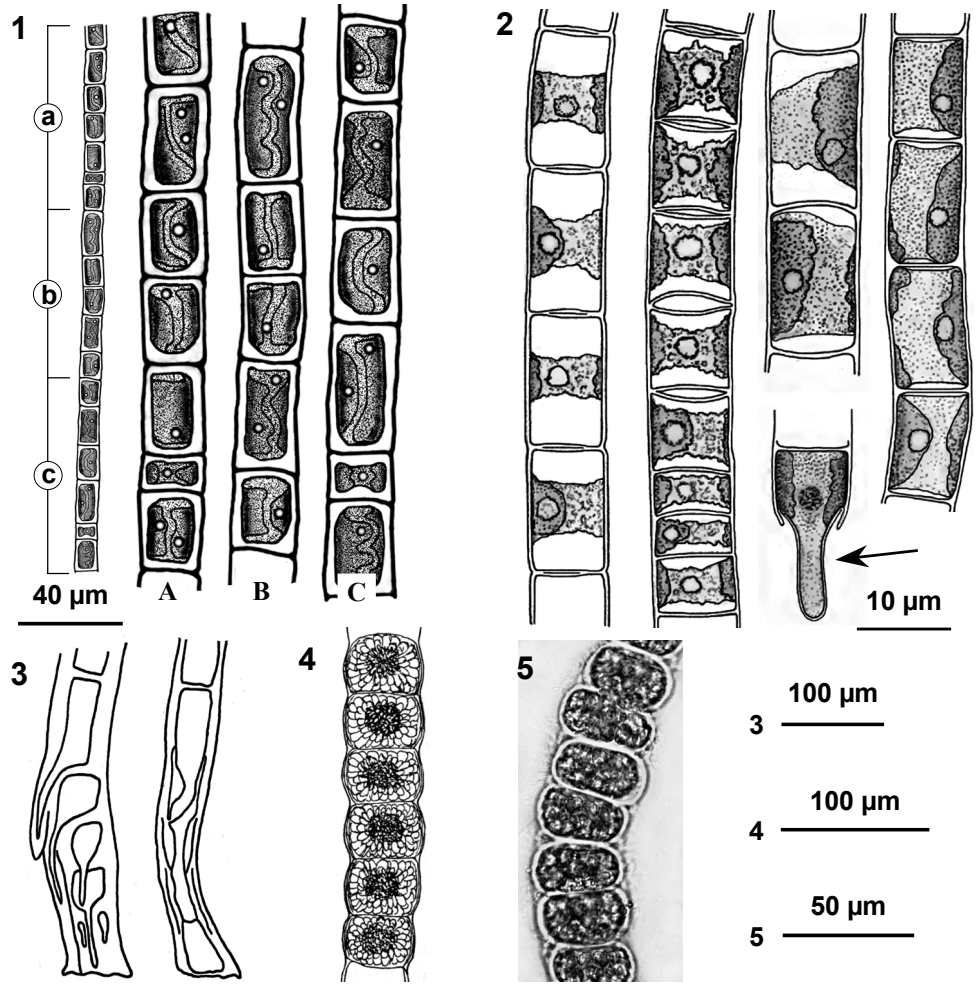


Fig. 1 – *Ulothrix implexa*: dettaglio di un filamento nel quale le cellule dei tre settori (**a)**, (**b)** e (**c**), ingranditi rispettivamente in **A**, **B** e **C**, presentano plastidi di diversa forma e con un numero diverso di pirenoidi..

Fig. 2 – *Ulothrix subflaccida* (da Schussnig, 1915): cellule di lunghezza variabile, ma sempre con un grosso pirenoide per cloroplasto, anche nella cellula rizoidale basale (freccia).

Figg. 3-5 *Urospora penicilliformis* (figg. 3-4 da Hamel 1931, modificate). Fig. 3 – Cellule del tratto basale con estroflessioni rizoidali. Fig. 4 – Porzione di un filamento fertile. Fig. 5 – Porzione di un filamento fertile della Laguna Veneta (foto di A. Sfriso).

Fig. 1 – *Ulothrix implexa*: Detail of a filament in which the cells of the three sectors (**a**), (**b**) and (**c**), magnified in **A**, **B** and **C** respectively, show plastids of different shape as well with a different number of pyrenoids.

Fig. 2 – *Ulothrix subflaccida* (from Schussnig, 1915): cells of various length but always showing only one large pyrenoid per plastid, the rhizoidal basal cell (arrow) included.

Figs 3-5 *Urospora penicilliformis* (figs 3-4 from Hamel 1931, modified). Fig. 3 – Cells of the basal portion of thallus showing rhizoidal extroversions. Fig. 4 – Detail of a fertile filament. Fig. 5 – Detail of a fertile filament collected at the Lagoon of Venice (photo by A. Sfriso).

UROSPORA Areschoug

Hamel, 1931: 126; Burrows, 1991: 54; Wilkinson in Brodie *et al.*, 2007: 58; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

GAMETOFITI monoici formati di esili filamenti uniseriati non ramificati, raramente oltre 10 cm di lunghezza, fissati al substrato da rizoidi discendenti emessi come estroflessioni delle cellule più prossime alla base. Cellule plurinucleate, con pareti cellulari lamellari, coperte da due sottili strati gelatinosi.

Cloroplasto singolo, di forma varia, perforato o totalmente reticolato, esteso a coprire interamente la superficie interna della parete cellulare comprese le pareti trasversali. Pirenoidi presenti, circondati da numerosi granuli d'amido.

SPOROFITI (= *Codiolum* stadio) [11] unicellulari, sia epilitici che endofiti, formati da una cellula, più o meno grande, claviforme, provvista di una "coda" o appendice rizoidale prodotta da un'estensione della parete dell'estremità inferiore della cellula.

Riproduzione dei gametofiti per via sessuale mediante anisogameti biflagellati, ovoidi o fusiformi; per via asessuata mediante zoospore, quadriflagellate di forma acuminata o, occasionalmente, mediante aplanospore o acineti.

Riproduzione degli sporofiti mediante zoospore (meiotiche?), acuminate, quadriflagellate, morfologicamente simili a quelle prodotte dai gametofiti.

Ciclo eteromorfo. Tuttavia, alcune specie sembrano avere perduto la riproduzione sessuale, mentre altre l'hanno mantenuta ma solo in certe aree geografiche (Guiry in Guiry & Guiry, 2014).

NOTA – Di questo genere in Mediterraneo sono state segnalate: *U. penicilliformis*, trattata più avanti e ***U. laeta* (Thuret *ex* Bornet) Børgesen** [*taxon excludendum*]. Quest'ultima specie, citata una sola volta e senza alcun commento (Giaccone, 1978), è qui considerata un *taxon excludendum*. Erroneamente Gallardo *et al.* (1993: 415) la elencano tra i *taxa inquirenda*.

NOTE – Besides *U. penicilliformis* (treated below), in the Mediterranean Sea it was also recorded ***U. laeta* (Thuret *ex* Bornet) Børgesen**. The latter species, reported without any comments only once by Giaccone (1978), is here considered as a *taxon excludendum*. It was erroneously listed among *taxa inquirenda* by Gallardo *et al.* (1993: 415).

[11] Come evidenziato da Wilkinson in Brodie *et al*. (2007: 59) è piuttosto difficile attribuire uno stadio di *Codiolum* ad una specie di *Urospora* o di *Ulothrix*, anche se qualche differenza morfologica è rilevabile; così, ad esempio, gli stadi di *Codiolum* di *Ulothrix*, quando completamente maturi, sono più rigonfi e con una forma a barilotto, mentre quelli di *Urospora* sono più claviformi.

[11] As pointed out by Wilkinson in Brodie *et al*. (2007: 59) it is rather difficult to establish if a *Codiolum* stadium is part of the life cycle of *Urospora* sp. rather than of *Ulothrix* sp., even though mature *Codiolum* stages of *Ulothrix* are barrel-shaped and more swollen than those of *Urospora* which conversely are club-shaped.

***Urospora penicilliformis* (Roth) Areschoug (Tav. 5, Figg. 3-5)**

Hamel, 1931: 128, come *U. mirabilis*; Burrows, 1991: 54, fig. 15; Gallardo, 1993; Wilkinson in Brodie *et al.*, 2007: 58, fig. 21/A-C.

GAMETOFITI formanti ciuffi di filamenti uniseriati, verde scuro, 2-8 cm alti, non ramificati; le cellule più prossime alla base presentano estroflessioni rizoidali discendenti e decorrenti lungo le cellule sottostanti sino a raggiungere il substrato.

I filamenti sono esili (diametro di 25-30 μm) ed hanno cellule cilindriche, tanto lunghe quanto larghe nella parte inferiore, sino a due volte più lunghe che larghe nella parte superiore; generalmente il rapporto lunghezza/larghezza varia da 0,5 a 2(-3) con una media di 1. I segmenti fertili, nei quali normalmente maturano gameti anisogami (nei talli con ciclo diretto, invece, zoospore o aplanospore), hanno diametro maggiore (sino a 50-55 μm), cellule tanto lunghe quanto larghe o anche più larghe che lunghe ed a forma di barilotto per la presenza di un evidente restringimento in corrispondenza delle divisioni trasversali.

Il cloroplasto è discoidale, perforato e con numerosi pirenoidi.

Le zoospore sono leggermente allungate, quasi triangolari, con un lato convesso (estremità anteriore della spora) provvisto di 4 ciglia e con il vertice opposto, corrispondente all'estremità posteriore, piuttosto acuminato.

SPOROFITO (= *Codiolum* stadio) formato da una grande cellula claviforme, lunga sino a 700 μm, compresa la "coda" o peduncolo rizoidale che può essere sino a due volte più lungo del corpo cellulare. A maturità produce zoospore con morfologia simile a quelle prodotte dai gametofiti e precedentemente descritte..

Epilitica a livello del mesolitorale superiore, più frequente nei siti esposti a intensa risacca dove può associarsi ad altre specie con *habitus* ed ecologia molto simili soprattutto a *Ulothrix* e *Bangia*.

NOTA – Questa specie in Mediterraneo è piuttosto rara (Gallardo *et al*., 1993). Gli sporofiti sono stati segnalati solo per la Grecia [Dianellidis, 1953: 49, come *Codiolum gregarium* (?) Braun]; i gametofiti, invece, sono stati segnalati per la Francia, ma senza alcun commento, da Verlaque & Tiné (1981; 29) e più recentemente per la Laguna di Venezia da Sfriso (2010a: 34, tav. 5). Quest'ultima segnalazione rappresenta la prima segnalazione documentata di questa specie per il Mediterraneo, anche se, per errore, la tav. 5 riportata da Sfriso (op. cit.) si riferisce a *Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye e non a *U. penicilliformis*. Una foto degli esemplari di *U. penicilliformis* della Laguna di Venezia, realizzata da Sfriso, è inclusa nella Tav. 5, Fig. 5.

NOTE – This species is rather rare in the Mediterranean Sea (Gallardo *et al*., 1993). Sporophytes were recorded only from Greece [Dianellidis, 1953: 49, as *Codiolum gregarium* (?) Braun]; gametophytes were instead recorded from France (without any comments) by Verlaque & Tiné (1981; 29) and more recently from the Lagoon of Venice by Sfriso (2010a: 34, Tab. 5). The last record is the only documented one from the Mediterranean Sea. However, it should be noted that tab. 5 reported by Sfriso (2010a: 34) erroneously refers to *Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye instead of to *U. penicilliformis*. That, was due to a mere error in laying-out of Sfriso's (2010) book. Photos of specimens of *U. penicilliformis* from the Lagoon of Venice, made by Sfriso, are reported in Tab. 5, Fig. 5.

ULVALES Blackman *et* Tansley

Graham & Wilcox 2000: 429; Reviers 2003: 74; John in Brodie *et al*., 2007: 61.

NOTA – Vedi nota n. 21 alla Tabella 2.

NOTE – See note no. 21 to Table 2.

Talli tubulosi, laminari distromatici, o filamentosi (quasi sempre ramificati), epifiti o endofiti o fissati al substrato o liberamente flottanti (pleustofitici), con portamento eretto o prostrato, di taglia molto variabile (da meno di 1mm a più di un metro). Cellule uninucleate. Cloroplasto unico, parietale, con uno o più pirenoidi. La parete cellulare contiene cellulosa.

Il ciclo è aplodiplofasico isomorfo; la riproduzione asessuale avviene mediante zoospore bi- o quadriflagellate; quella sessuale mediante iso- o anisogameti biflagellati; i gametofiti sono monoici o dioici. I gameti femminili non fecondati sono tipicamente capaci di funzionare come cellule riproduttive asessuali e formare nuovi gametofiti (partenogenesi).

NOTA – A seguito degli studi biomolecolari la sistematica di quest'ordine ha subito profondi cambiamenti. Hayden & Waaland (2002: 1201, fig. 1) riportano, a confronto, alcuni schemi di classificazione proposti da vari autori. Noi seguiamo quello di Gabrielson *et al.* (2000 e 2006) mantenendo però distinte le Ulvales dalle Ulotrichales come proposto da Floyd & O'Kelly (1990). Per l'attribuzione dei generi alle varie famiglie seguiamo, ove possibile, Brodie *et al.* (2007).

NOTE – Following biomolecolar studies, the systematics of this order underwent different changes. Hayden & Waaland (2002: 1201, fig. 1) reported some schemes of classification of this order as proposed by different authors. Here we follow that by Gabrielson *et al.* (2000 and 2006) except in maintaining Ulvales distinct from Ulotrichales, as proposed by Floyd & O'Kelly (1990). Genera are arranged within different families mainly according to Brodie *et al.* (2007).

Le seguenti famiglie sono rappresentate in Mediterraneo: BOLBOCOLEACEAE, KORNMANNIACEAE, PHAEOPHILACEAE, ULVACEAE, ULVELLACEAE.

BOLBOCOLEACEAE "BOLBOCOLEONACEAE" C. J. O'Kelly *et* B. Rinkel

O'Kelly *et al*., in Brodie *et al.*, 2007: 61

Talli filamentosi, microscopici, endofitici. Cellule vegetative con un cloroplasto parietale, lobato, perforato e con numerosi pirenoidi. Presenza di cellule vegetative ridotte e dalla caratteristica forma a cipolla (bulbo) che si protrae in un lungo e caratteristico pelo incolore. Apparato flagellare delle zoospore e dei gameti come nelle altre Ulvales eccetto che per gli opercoli che sono interi e non bilobi.

Ciclo digenetico aplodiplofasico isomorfo. I gametofiti producono isogameti biflagellati, mentre gli sporofiti zoospore quadriflagellate. Sporocisti e gametocisti, che si sviluppano dalle normali cellule vegetative, inizialmente sono chiuse all'apice, successivamente si aprono in corrispondenza di una papilla.

Alcune popolazioni possono riprodursi solo per via asessuata per mezzo di zoospore quadriflagellate.

NOTA – Il riconoscimento di questa famiglia, che comprende solo il genere *Bolbocoleon*, è ben supportato dalle analisi molecolari dei geni 18S rDNA e *tuf*A (O'Kelly *et al*., 2004) Tuttavia, la sua sistematica non è ancora chiara e solo provvisoriamente è stata collocata tra le Ulvales da Brodie *et al.* (2007: 61).

NOTE – The recognition of this family (comprehending the genus *Bolbocoleon* only) is well supported by molecular studies based on both 18S rDNA and *tuf*A genes (O'Kelly *et al*., 2004). However, its ordinal position is not clear and it is only provisionally placed in the Ulvales by Brodie *et al.* (2007: 61).

BOLBOCOLEON Pringsheim

Pringsheim, 1862: 8; Hamel 1931: 30; Burrows, 1991: 103; Nielsen *et al*., in Brodie *et al.*, 2007: 62.

Caratteri come riportati sopra per la Famiglia.

Bolbocoleon piliferum Pringsheim (Tav. 6, Figg. 1-2)

Pringsheim, 1862: 8, tav. I, figg. 1-6; Huber, 1893: 308, pl. XIII, figg. 8-12; Hauck, 1884: 465, fig. 201; Hamel 1931: 30, fig. 9A-B, fig. 9A-B; Mayhoub, 1976: 114, fig. 10; Burrows, 1991: 104, fig. 27; Gallardo *et al.* 1993; Nielsen *et al*. in Brodie *et al.*, 2007: 62, fig. 22.

Talli di piccola taglia (microscopici), formati da un sistema di filamenti prostrati, uniseriati, irregolarmente ramificati, e da un sistema eretto, molto ridotto, costituito di sparse, isolate cellule pilifere (raramente in piccoli gruppi) prodotte verso l'alto dalle cellule del filamento prostrato.

Le cellule del sistema prostrato sono di forma irregolare, subcilindrica (diametro 10-15 μm) e sino a 3 volte più lunghe che larghe, ma spesso anche arrotondate o appena più alte che lunghe per un pronunciato rigonfiamento del loro lato dorsale. Le cellule del ridotto sistema eretto, sono più piccole delle precedenti, hanno sempre una caratteristica forma a bulbo di cipolla o a fiasco ed estendono il loro rigonfiamento dorsale in un lungo e fragile pelo incolore.

Il cloroplasto è unico, parietale, a margini lobati, perforato e con numerosi grossi pirenoidi. Quello delle cellule pilifere rimane addossato alla parte basale del bulbo e contiene solo 1-2 pirenoidi.

Le cisti riproduttive, gametocisti o sporocisti, si differenziano da normali cellule vegetative prostrate di talli isomorfi. A maturità ciascuna cisti contiene almeno 32 isogameti biflagellati o 32 zoospore quadriflagellate.

I talli, epi-endofitici, si sviluppano tra le cellule dei filamenti corticali di alghe a tallo molle, siano esse alghe brune (soprattutto Chordariaceae) che alghe rosse (soprattutto Nemalionales, Ceramiales, ecc.), dei biotopi superficiali e delle pozze litorali.

KORNMANNIACEAE L. Golden *et* K. Cole

Golden & Cole, 1986: 272; Maggs in Brodie *et al*,. 2007: 63; Sfriso, 2010a: 61.

SPOROFITI macroscopici, laminari monostromatici o tubulari membranosi o filamentosi (semplici o ramificati), fissati su vari substrati, endofitici o perforanti le conchiglie, di taglia variabile da meno di 1 mm a circa 10 cm (raramente più). Cellule piccole (meno di 10 μm di diametro), uninucleate, ciascuna con un cloroplasto parietale provvisto di 1 o più pirenoidi provvisti o no di guaina amilifera.

GAMETOFITI minuti, microscopici, con portamento a pulvino.

Ciclo aplodiplofasico eteromorfo. Riproduzione asessuale mediante zoospore bi- o quadriflagellate. Riproduzione sessuale mediante iso- o anisogameti biflagellati. Gametofiti monoici o dioici. Partenogenesi frequente.

Due generi sono rappresentati in Mediterraneo: *Blidingia* e *Tellamia*.

NOTA – Vedi nota n. 24 alla Tabella 2.

In Mediterraneo sono stati segnalati anche i seguenti due generi (Gallardo *et al.*, 1993: 415):

***Protoderma* Kützing**, con la specie ***Pr. concharum* Hansgirg**, un *taxon inquirendum* dal momento che lo stesso Hansgirg attribuisce con dubbio la sua specie a *Protoderma* (Hansgirg, 1893: 232);

***Pseudendoclonium* Wille**, con le specie ***Ps. submarinum* Wille** e ***Ps. marinum* (Reinke) Aleem *et* E. Schulz** (come *Protoderma marinum* Reinke). Poiché nessuna delle due segnalazioni è documentata, esse sono qui considerate come *taxa excludenda*.

Da notare che queste due specie sono state considerate conspecifiche: sia da Feldmann (1954), il quale le riportò riconoscendo la priorità nomenclaturale di *Ps. marinum*, sia da Lund (1959: 26) e da Burrows (1991: 34), che però erroneamente, hanno dato priorità nomenclaturale a *Ps. submarinum*. Più recentemente, le stesse specie sono state considerate distinte da Wynne (2005a: 63) e da Guiry in Guiry & Guiry (2014). Tuttavia, se si accetta questa seconda opinione, noi concordiamo con Lund (1959) nel considerare *Protoderma marinum* Reinke (= *Pseudendoclonium marinum*) insufficientemente descritta, e di conseguenza riteniamo ***Ps. marinum*** un *taxon inquirendum* oltre che *excludendum*.

NOTE – See note no. 24 to Table 2.

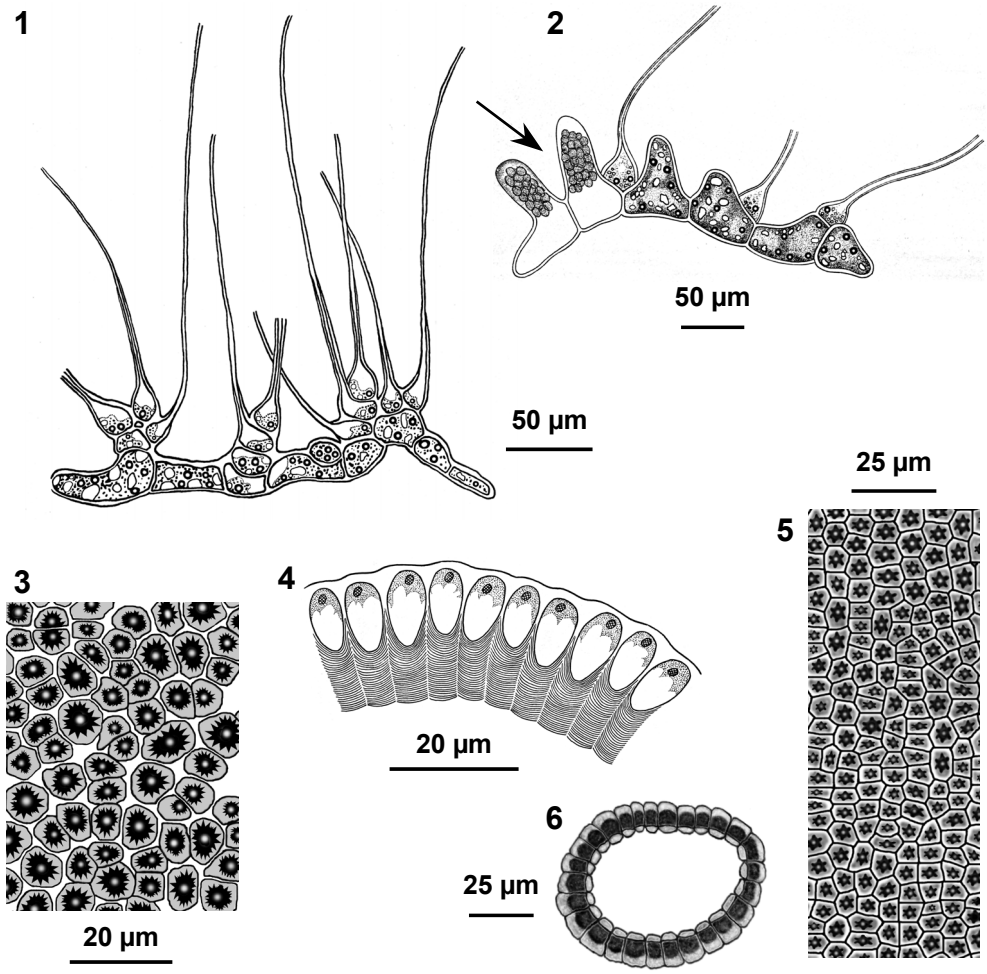
In the Mediterranean Sea, the following two genera were also reported by Gallardo *et al.*, 1993: 415):

***Protoderma* Kützing**, with the species ***Pr. concharum* Hansgirg**, a *taxon inquirendum* since the same Hansgirg refers with doubt the species to *Protoderma* (Hansgirg, 1893: 232);

***Pseudendoclonium* Wille**, with the two species ***Ps. submarinum* Wille** and ***Ps. marinum* (Reinke) Aleem *et* E. Schulz** (as *Protoderma marinum* Reinke). Since the above records are not documented both species are here considered as *taxa excludenda*.

It should be noted that the above two species were considered as conspecific by: **i.** Feldmann (19547), who correctly recognized the nomenclatural priority to *Ps. marinum*; **ii.** Lund (1959: 26) and by Burrows (1991: 34), who, however, incorrectly gave nomenclatural priority to *Ps. submarinum*. Conversely, Wynne (2005a: 63) and Guiry in Guiry & Guiry (2014) consider them as distinct. In any case, we agree with Lund (1959) that *Protoderma marinum* Reinke (= *Pseudendoclonium marinum*) was insufficiently described so that it should be also considered as a *taxon inquirendum***.**

Bolbocoleonaceae - Kornmanniaceae. **Tavola 6**



Figg. 1-2 *Bolbocoleon piliferum.* Fig. 1 – *Habitus* (da Huber, 1893). Fig. 2 – Porzione di un tallo con due cisti riproduttive (frecce) (da Pringsheim, 1862).

Figg. 3-4 *Blidingia chaudefaudii*. Fig. 3 – Forma e disposizione delle cellule in vista superficiale. Fig. 4 – Porzione di un tratto della sezione trasversale (da Gayral 1966, modificata).

Figg. 5-6 *Blidingia marginata*. Fig. 5 – Forma e disposizione delle cellule in vista superficiale. Fig. 6 – Sezione trasversale del tallo.

Figs 1-2 *Bolbocoleon piliferum.* Fig. 1 – Habit (from Huber, 1893). Fig. 2 – Part of thallus with two reproductive cysts (arrows) (from Pringsheim, 1862).

Figs 3-4 *Blidingia chaudefaudii*. Fig. 3 – Surface view of a part of thallus showing both shape and arrangement of cortical cells. Fig. 4 – Detail of transverse section of thallus (from Gayral, 1966, modified).

Figs 5-6 *Blidingia marginata*. Fig. 5 – Surface view of a part of thallus showing both shape and arrangement of cortical cells. Fig. 6 – Transverse section of thallus.

BLIDINGIA Kylin

Womersley, 1984: 149; Bliding, 1963: 23; Burrows, 1991: 76;
Maggs *et al.* in Brodie *et al.* 2007: 64.

SPOROFITI cespitosi, formati da poche o numerose fronde, erette, tubolari, semplici o ramificate che si dipartono da uno stesso disco basale pluricellulare. Assenza di cellule rizoidali, anche se quelle più prossime al disco sono più lunghe delle altre soprabasali. Cellule della fronda molto piccole (la maggior parte inferiori a 10 μm), con un cloroplasto stellato addossato al polo distale della cellula, contenente un solo pirenoide in posizione centrale.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate. Riproduzione sessuale sconosciuta.

NOTA – In Mediterraneo sono state riportate 4 specie e una varietà di *Blidingia* (Gallardo *et al.*, 1993). Tuttavia, poiché è piuttosto controverso il rango tassonomico attribuito ad alcune di esse, in attesa di ulteriori studi, qui sono trattate solo le seguenti tre specie: *B. chadefaudii*, *B. marginata* e *B. minima*. Per gli altri *taxa* si rimanda alle note specifiche.

NOTE – In the Mediterranean Sea were reported 4 species and 1 variety of *Blidingia* (Gallardo *et al.*, 1993). However, since the taxonomy of some of them is rather doubtful, waiting for further studies, we here treat only the following three species: *B. chadefaudii*, *B. marginata* and *B. minima*. For other *taxa* see notes below.

1 Cellule della fronda disposte in distinte file longitudinali. Fronda esile (diametro inferiore a 300 μm) ..... ***Blidingia marginata***

1 Cellule della fronda disposte in modo irregolare. Fronda più robusta (diametro sempre superiore a 300 μm) **2**

2 Cellule della fronda 6-8(-9) μm di diametro. In sezione trasversale la parete rivolta verso la cavità è molto spessa e con aspetto lamellare ..... ***Blidingia chadefaudii***

3 Cellule della fronda 4,5-5,5(-7) μm di diametro. In sezione trasversale la parete rivolta verso la cavità non è ispessita ..... ***Blidingia minima***

Blidingia chadefaudii (J. Feldmann) Bliding (Tav. 6, Figg. 3-4)

Chadefaud, 1957: 653-668, figg. 1-29 come *Feldmannodora chadefaudii*; Bliding, 1963: 30, figg. 10 e 11; Bliding, 1969: 615, fig. 47A e 47C-F; Gayral, 1966: 169, fig. 18; Gallardo *et al.* 1993.

Tallo tubolare a parete monostromatica, semplice (con alcune proliferazioni basali) o formante un *bouquet* di fronde raramente ramificate, circa 2 cm alto e 2-4 mm largo, comprendente uno stipite corto, gracile, anch'esso cavo o parzialmente riempito dagli ispessimenti membranosi delle cellule della parete, e una parte superiore allungata, dilatata, sacciforme, vescicolosa, generalmente lacerata presso la sommità. Alla base dello stipite è presente un sistema di ancoraggio formato da un

disco distromatico al centro, e da laschi e poco associati filamenti (radianti e ramificati) alla periferia; raramente presenti rudimentali rizoidi.

Le cellule, da poligonali ad arrotondate (diametro del lume 6-7,5 μm), inizialmente disposte in file regolari quindi in modo irregolare, hanno la parete interna (quella rivolta verso la cavità) molto ispessita, a struttura lamellare e spesso in comune fra più cellule contigue; nelle parti fertili le cellule sono molto più lunghe (sino a 30 μm) e il diametro può raggiungere i 10 μm.

Cloroplasto singolo per cellula, stellato, addossato alla parete distale, con un grosso pirenoide.

Riproduzione mediante zoospore.

Forma ciuffi, mescolati ad altre specie (spesso del genere *Blidingia*), sui substrati rocciosi dei siti esposti all'idrodinamismo e soggetti ad essere bagnati dagli spruzzi o dalla risacca del moto ondoso (di norma occupa il sottopiano superiore del mesolitorale).

***Blidingia marginata* (J. Agardh) P.J.L. Dangeard *ex* Bliding (Tav. 6, Figg. 5-6)**

Hamel, 1931: 152, fig. 46A, come *Enteromorpha marginata*; Bliding, 1963: 32, figg. 12 e 13, come *B. marginata* ssp. *marginata*; Bliding, 1963: 37, fig. 14, come *B. marginata* ssp. *subsalsa*; Gayral, 1966: 171, pl. VIII; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 2B-D; Womersley, 1984: 149; Burrows, 1991: 78, fig. 20A; Gallardo *et al.* 1993; Maggs *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 64, fig. 23; Sfriso, 2010a: 64, tav. 15.

Talli di colore verde intenso formati da un disco basale di cellule sia isodiametriche che allungate, dal quale sorgono esili ciuffi tubolari (diametro 100-300 μm), eretti alti 5-10 cm (sino a 30 cm nella Laguna veneta), non ramificati (irregolarmente ramificati nei biotopi con acque a bassa salinità), dritti, sinuosi o spiralati.

Cellule della fronda, angolose o arrotondate, generalmente isodiametriche [diametro 6-8(-9) μm], disposte in ben definite file longitudinali che evidenziano tipicamente il margine della fronda.

Il cloroplasto, stellato ed esteso a riempire quasi tutta la faccia esterna della cellula, contiene un pirenoide centrale e prominente.

Riproduzione mediante zoospore (mitospore) quadriflagellate. Ciclo apomittico.

Si riscontra nella parte più alta del mesolitorale di biotopi rocciosi verticali a basso idrodinamismo, ma anche su substrati artificiali fissi o galleggianti, mescolata a varie altre alghe verdi filamentose.

NOTA – Nelle stazioni a bassa salinità si riscontrano esemplari di *Blidingia marginata* più piccoli [0,5-3(-5) cm alti], variamente ramificati e con rami di ultimo ordine appuntiti. Questi sono stati riconosciuti tassonomicamente distinti sia a livello di varietà [***B. marginata* var. *subsalsa* (Kjellman) Scagel**], che di subspecie [***B. marginata* ssp. *subsalsa* (Kjellman) Bliding**], o di specie [***B. subsalsa* (Kjellman) Kornmann *et* Sahling *ex* Scagel *et al.***]. Tuttavia, secondo Burrows (1991: 79) i suddetti caratteri, ancorché ereditari (Kornmann *et* Sahling, 1978)**,** non hanno alcun valore tassonomico essendo dipendenti dai fattori ambientali, in particolar modo dalla salinità.

In Mediterraneo i talli ramificati di questa specie sono stati segnalati solo per la Laguna veneta (Adriatico) da Sfriso (1987, come *B. marginata* ssp. *subsalsa*) e da Sfriso (2010a: 70, tav. 18, come *B. subsalsa*).

Infine, Giaccone (1978) riporta per il mare Adriatico ***Blidingia*** (sic!) ***marginata* var. *longior* Kützing**, considerata un *taxon inquirendum* da Gallardo *et al.* (1993, erroneamente riportata come *Bilidingia marginata* var. *longior* e non *Enteromorpha marginata* var. *longior*).

NOTE – In stations with low salinity there occur specimens of reduced size [0.5-3(-5) cm high], irregularly ramified, with branchlets of last order pointed, considered taxonomically distinct either at the rank of variety [***B. marginata* var. *subsalsa* (Kjellman) Scagel**], or of subspecies [***B. marginata* ssp. *subsalsa* (Kjellman) Bliding**], or of species [***B. subsalsa* (Kjellman) Kornmann *et* Sahling *ex* Scagel *et al.***]. However, according to Burrows (1991: 79) the characters shown by those specimens even though hereditary (Kornmann *et* Sahling, 1978)**,** have scarce taxonomic value depending on the environmental characteristics (low salinity).

In the Mediterranean Sea, thalli with the above characteristics were recorded only from the Lagoon of Venice by Sfriso (1987, as *B. marginata* ssp. *subsalsa*) and by Sfriso (2010a: 70, Tab. 18, as *B. subsalsa*).

Finally, Giaccone (1978) reported from the Adriatic Sea ***Blidingia*** (sic!) ***marginata* var. *longior* Kützing**, considered as a *taxon inquirendum* by Gallardo *et al.* (1993, erroneously reported as *Bilidingia marginata* var. *longior* instead of *Enteromorpha marginata* var. *longior*).

Blidingia minima (Nägeli *ex* Kützing) Kylin (Tav. 7, Figg. 1-4)

Gayral, 1958: 152, pl. V e fig. 19A; Bliding, 1963: 23, fig. 7, come *B. minima* v. *minima*; Bliding, 1963: 27, figg. 8 e 9, come *B. minima* v. *ramifera*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: figg. 1 e 2A, rispettivamente come *B. minima* v. *minima* e *B. minima* v. *ramifera*; Womersley, 1984: 149; Burrows, 1991: 80, fig. 20B; Gallardo *et al.* 1993; Maggs *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 66, fig. 24; Sfriso, 2010a: 66, tav. 16.

Talli di colore verde pallido formati da un disco basale di cellule isodiametriche e allungate, dal quale sorgono ciuffi tubolari [diametro sino a 2(-4) mm], eretti [alti 1-5(-10) cm], non ramificati o con qualche proliferazione soprabasale (irregolarmente ramificati nei biotopi con acque a bassa salinità), dritti o sinuosi o spiralati. Alcune fronde sono vistosamente più larghe in alto e lungamente attenuate verso la base; in questi talli la parte superiore è riccamente cosparsa di piccole bolle.

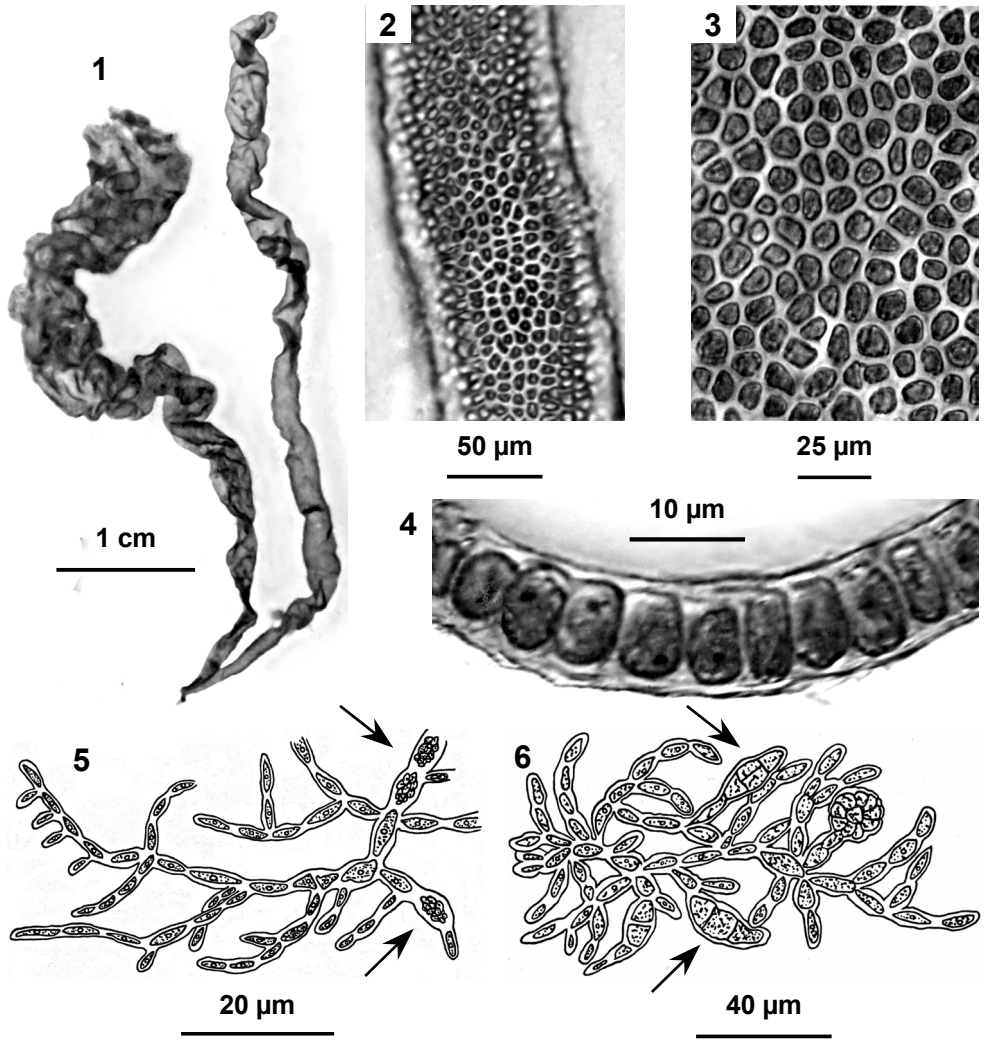
Cellule della fronda angolose o arrotondate, generalmente isodiametriche [diametro 4-6(-7) μm], irregolarmente disposte lungo tutta la fronda.

Il cloroplasto, leggermente stellato ed esteso a riempire tutta la cellula, contiene un pirenoide centrale e prominente.

Riproduzione mediante zoospore (mitospore) quadriflagellate. Ciclo apomittico.

Ecologia simile a quella di *B. marginata* (vedi).

Kornmanniaceae. **Tavola 7**



Figg. 1-4 *Blidingia minima* (da Sfriso 2010a, modificate). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Forma e disposizione delle cellule in vista superficiale. Fig. 3 – *Idem* a maggiore ingrandimento. Fig. 4 – Por-zione di un tratto della sezione trasversale.

Figg. 5-6 *Tellamia contorta* (da Hamel, 1931). Fig. 5 – *Habitus* di un tallo a cellule piccole. Fig. 6 – *Habitus* di un tallo a cellule grandi.

In ambedue le figure, le cellule più rigonfie (frecce) sono cisti riproduttive in maturazione.

Figs 1-4 *Blidingia minima* (from Sfriso 2010a, modified). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Surface view of part of thallus showing both shape and arrangement of cortical cells. Fig. 3 – Magnified detail of the previous photo. Fig. 4 – Part of a transverse section of thallus.

Figs 5-6 *Tellamia contorta* (from Hamel, 1931). Fig. 5 – Habit of thallus with small cells. Fig. 6 – Habit of thallus with large cells.

In both the above figures, arrows indicate developing reproductive cysts.

NOTA – Anche di questa specie, come per *B. marginata*, nelle stazioni dove la salinità è più bassa rispetto a quella marina, sono frequenti esemplari con talli variamente ramificati. Ai talli ramificati Bliding (1963) attribuì il rango di varietà come ***B. minima* var. *ramifera* Bliding** [*nomen invalidum*, tipo non indicato], mentre Garbary & Barkhouse (1987) quello di specie come ***B. ramifera* (Bliding) Garbary *et* Barkhouse** [comb. inval. perché basata su un nome invalido]. Ma Burrows (1991: 80), anche in questo caso, ritenne il carattere relativo alla ramificazione di nessun valore tassonomico avendo osservato che spore, ottenute da talli non ramificati raccolti in ambiente tipicamente marino, sviluppavano sino al 90-100% di talli ramificati quando erano coltivate in condizioni di bassa salinità (pari al 21‰).

In Mediterraneo i talli ramificati di *Blidingia minima* sono stati riportati come *B. minima* var. *ramifera* (Gallardo *et al.*, 1993) e più recentemente come *B. ramifera* (Sfriso, 2010a: 68, tav. 17).

Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 91) nell'ambito di questa specie (come *Enteromorpha minima*) propose le seguenti varietà:

***Enteromorpha minima* Nägeli *ex* Kützing var. *capillaris* Schiffner** [*taxon inquirendum*]

***E. minima* var. *elongata* Schiffner** [*taxon inquirendum*]

***E. minima* var. *ramosa* Schiffner** [*nomen nudum*].

I suddetti *taxa*, sebbene mai combinati nel genere *Blidingia*, sono stati erroneamente elencati come: *Blidingia minima* v. *capillaris*, *B. minima* v. *elongata*, *B. minima* v. *ramosa* da Gallardo *et al.* (1993: 414).

Infine, Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 91) propose anche la seguente forma:

***E. minima* [var. *capillaris*] f. *elongata* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

NOTE - Thalli irregularly ramified of this species were frequently found in stations with low salinity. For them Bliding (1963) proposed the new variety ***B. minima* var. *ramifera* Bliding** [*nomen invalidum*, type not indicated], later raised to the rank of species by Garbary & Barkhouse (1987) as ***B. ramifera* (Bliding) Garbary *et* Barkhouse** [comb. inval. since based on a nom. inval.]. But, as for *B. marginata*, also in this case Burrows (1991: 80) considered the ramification of scarce taxonomic value since she observed that spores of *B. minima* released by unbranched thalli collected in marine environment developed ramified thalli when cultured in conditions of low salinity (21‰).

In the Mediterranean Sea, ramified thalli of *Blidingia minima* were reported as *B. minima* var. *ramifera* by Gallardo *et al.* (1993) and more recently as *B. ramifera* by Sfriso (2010a: 68, Tab. 17).

Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 91) proposed within this species (as *Enteromorpha minima*) the following infraspecific *taxa*:

***Enteromorpha minima* Nägeli *ex* Kützing var. *capillaris* Schiffner** [taxon inquirendum]

***E. minima* var. *elongata* Schiffner** [*taxon inquirendum*]

***E. minima* var. *ramosa* Schiffner** [*nomen nudum*].

Although never combined under the genus *Blidingia*, the above *taxa* were erroneously listed as: *Blidingia minima* v. *capillaris*, *B. minima* v. *elongata* and *B. minima* v. *ramosa* respectively, by Gallardo *et al.* (1993: 414).

Finally, Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 91) also proposed:

***E. minima* [var. *capillaris*] f. *elongata* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

TELLAMIA Batters

Hamel, 1931: 35; Nielsen & McLachlan, 1986: 281-286; Burrows, 1991: 132; Nielsen & Wilkinson in Brodie *et al.* 2007: 70.

Tallo minuto (microscopico), di colore giallo-verdastro, endozoico (perforante il periostraco di gasteropodi vivi), formato da una cellula o gruppo di cellule isodiametriche, presenti alla superficie dell'ospite, da cui si dipartono i filamenti endozoici, radianti, uniseriati, irregolarmente ramificati in modo sia alterno che opposto. A volte presenti anche rami falcati.

Le cellule dei filamenti endozoici sono fortemente ristrette alle giunzioni e la loro forma e diametro dipendono dalle fessure del periostraco; la maggior parte hanno forma a barilotto e sono isodiametriche (6-9 μm di diametro) o appena più lunghe che larghe (3-9 x 6-10 μm); altre sono 2-4 volte più lunghe che larghe (diametro 2.5-4,5 μm) e nettamente fusiformi, raramente quasi cilindriche.

Cloroplasto unico, parietale, con un solo pirenoide.

NOTA – Batters (1895: 169) descrisse due specie: *Tellamia contorta* e *T. intricata*. Ma i caratteri diacritici indicati da Batters non hanno consentito mai una chiara distinzione delle due specie finché Nielsen & McLachlan (1986), mediante osservazioni condotte sia sul materiale tipo delle due specie che in coltura su esemplari europei e canadesi, hanno concluso che i due *taxa* sono conspecifici.

Burrows (1991) tentò di ripristinare le due specie utilizzando caratteri aggiuntivi, ma la sua proposta non è stata seguita. Recentemente Nielsen & Wilkinson in Brodie *et al.* (2007: 71) hanno ribadito le conclusioni di Nielsen & McLachlan (1986) e nella descrizione di *T. contorta* hanno incorporato, come essi stessi affermano a pag. 73, anche i caratteri di *T. intricata*. Pertanto, allo stato attuale delle conoscenze il genere è considerato monospecifico.

NOTE – Batters (1895: 169) described the following two species: *Tellamia contorta* and *T. intricata* that, on the basis of characters indicated by Batters (1895), are hardly distinguishable each from other. Nielsen & McLachlan (1986), from observations carried out on both type material and cultured specimens from Europe and Canada, concluded that the two species are conspecific.

Burrows (1991), putting into evidence additional characters, maintained distinct the two species. But her taxonomic conclusions were not further followed. Recently, Nielsen & Wilkinson in Brodie *et al.* (2007: 71) confirmed conclusions by Nielsen & McLachlan (1986) including in the description of *T. contorta* also characters of *T. intricata* (see Brodie *et al.*, 2007: 73). On this basis, we consider the genus as monospecific.

Tellamia contorta Batters **(Tav. 7, Figg. 5-6)**

Hamel 1931: 36, fig. 12B-C; Hamel 1931: 37, fig. 12A, come *T. intricata*; Newton, 1931: 63, fig. 49; Nielsen & McLachlan, 1986: 281, figg. 1-12 anche come *T. intricata*; Burrows, 1991: 134 (anche come *T. intricata*), fig. 37; fig. 38 come *T. intricata*; Gallardo *et al.* 1993; Nielsen & Wilkinson in Brodie *et al.* 2007: 71, fig. 28.

Caratteri morfo-anatomici come riportati sopra per il genere.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate prodotte in numero di 2-4 per ciascuna sporocisti. Le sporocisti si formano per trasformazione di una qualsiasi cellula vegetativa che a maturità appare più rigonfia e più grande rispetto alle altre cellule vegetative del filamento

Vive endozoica invadendo il periostraco delle conchiglie di gasteropodi che vivono al limite tra il sopralitorale inferiore e il mesolitorale superiore.

NOTA – Curiel *et al*. (2005: 43, fig. 11) segnalano *Tellamia* sp. per la Laguna veneta (Adriatico). Tuttavia dalla sintetica descrizione e dalla figu-

NOTE – Curiel *et al*. (2005: 43, fig. 11) recorded *Tellamia* sp. from the Lagoon of Venice (Adriatic Sea). However, from the short descrip-

ra allegata non sembra trattarsi di esemplari attribuibili al suddetto genere ma ad *Entocladia* sp. (forse *E. polysiphoniae* Setchell *et* N.L. Gardner, vedi Kraft, 2007, fig. 11).

tion and the illustration given it doesn't seem to belong to that genus but more probably to *Entocladia* sp. (may be *E. polysiphoniae* Setchell *et* N.L. Gardner, see Kraft, 2007, fig. 11).

PHAEOPHILACEAE D. F. Chappel, C. J. O'Kelly, L.W. Wilcox *et* G. L. Floyd

Chappel *et al.* 1990: 516; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 73; Sfriso, 2010a: 56.

Tallo microscopico, formato di filamenti prostrati, pluricellulari, ramificati, spesso provvisti di peli. Cellule vegetative uninucleate e di forma irregolarmente cilindrica per la presenza di sparsi piccoli rigonfiamenti. Cloroplasto unico, discoidale, lobato, provvisto di numerosi pirenoidi. Presenza di peli.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate, con flagelli privi di scaglie. La sporocisti durante la sua maturazione diventa plurinucleata, quindi separa le singole zoospore mediante una citodieresi simultanea della massa "cenocitica".

NOTA – Vedi nota n. 25 alla Tabella 2.

NOTE – See note no. 25 to Table 2.

PHAEOPHILA Hauck

Hamel, 1931: 25; Burrows, 1991: 118; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 73.

Tallo prostrato, filamentoso, uniseriato, irregolarmente ramificato. Cellule irregolarmente cilindriche per la presenza di sparsi rigonfiamenti. Presenti caratteristici lunghi peli ondulati o spiralati, a volte due (raramente più) sulla stessa cellula. In *P. hirsuta* i peli sono corti e dritti. Cloroplasto parietale, lobato, perforato e con numerosi pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore prodotte nella sporocisti. Questa deriva da una normale cellula vegetativa che si rigonfia leggermente e dopo essere divenuta plurinucleata, subisce citodieresi simultanee. Il pelo della sporocisti di trasforma in un tubo attraverso il quale a maturità sciamano le zoospore quadriflagellate e il citoplasma residuo.

1 Cellule con pareti sottili. Peli lunghi (oltre 100 μm) e piuttosto ondulati ..... ***Phaeophila dendroides***

1 Cellule con pareti spesse e lamellari. Peli (?) corti (meno di 80 μm) e dritti ..... ***Phaeophila* (?) *hirsuta***

NOTA – In Mediterraneo, oltre alle due specie riportate nella chiave e più avanti trattate, è stata segnalata per il Mar di Marmara (Turchia) *P. en-*

NOTE – In the Mediterranean Sea, besides the two species reported in the above key and treated below, it was also recorded by Taskin

dophyta "*endophytum*" (Möbius) R. Nielsen (Taskin, 2008: 68). Questa specie, secondo Nielsen *et al*. (1995) è un *taxon inquirendum*.

(2008: 68) *P. endophyta* "*endophytum*" (Möbius) R. Nielsen from the Sea of Marmara (Turkey). This species, according to Nielsen *et al*. (1995) is a *taxon inquirendum*.

***Phaeophila dendroides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Batters (Tav. 8, Fig. 1)**

Huber, 1893: 327, pl. 16 figg. 1-11 come *P. floridearum* e figg.12-13 come *P. divaricata*; Hauck, 1884: 464, fig. 200, come *P. floridearum*; Hamel, 1931: 27, fig. 7 anche come *P. divaricata*; Coppejans, 1983: pl. 24A e 24B, anche come *P. divaricata*; Burrows, 1991: 118, fig. 32; Gallardo *et al.*, 1993; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 73, fig. 29; Sfriso, 2010a: 58, tav. 13.

Tallo prostrato, filamentoso, uniseriato, irregolarmente ramificato. con presenza di rami unilaterali, raramente anche opposti.

Cellule irregolarmente cilindriche (diametro 10-40 μm), bitorzolute per la presenza di frequenti e irregolari rigonfiamenti.

I caratteristici peli, sinuosi, ondulati o spiralati simili ad un cavatappi, lunghi 130-170(-200) μm, occasionalmente sono separati alla loro base da una parete trasversale.

Cloroplasto parietale, lobato, perforato e con numerosi pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate prodotte in sporocisti come sintetizzato sopra per il genere.

Si riscontra dal meso- all'infralitorale su varie alghe, comprese quelle calcaree, su fanerogame marine, su conchiglie di molluschi e substrati vari di natura calcarea.

NOTA – Nell'ambito di questa specie, come *Ochlochaete dendroides* P.L. *et* H.M. Crouan, Hansgirg (1893) descrisse due *taxa* infraspecifici: *O. dendroides* var. *calcicola* Hansgirg (località tipo Fiume, Croazia) e *O. dendroides* var. *pachyderma* Hansgirg (località tipo Fasana, Croazia). Questi *taxa* successivamente furono combinati nel genere *Phaeophila* da Giaccone in Gallardo (1993: 413) come *P. dendroides* var. *calcicola* (Hansgirg) Giaccone e *P. dendroides* var. *pachyderma* (Hansgirg) Giaccone. Tuttavia va notato che essi, dopo la loro descrizione, non sono stati più segnalati.

NOTE – Within this species, as *Ochlochaete dendroides* P.L. *et* H.M. Crouan, Hansgirg (1893) described the following two infraspecic taxa: *O. dendroides* var. *calcicola* Hansgirg (type locality Rijeka, Croatia) and *O. dendroides* var. *pachyderma* Hansgirg (type locality Fažana, Croatia). They were later combined under the genus *Phaeophila* by Giaccone in Gallardo (1993: 413) as *P. dendroides* var. *calcicola* (Hansgirg) Giaccone and *P. dendroides* var. *pachyderma* (Hansgirg) Giaccone. However, it should be noted that after their description they were no more recorded.

***Phaeophila* (?) *hirsuta* (Ercegovič) R. Nielsen (Tav. 8, Fig. 2)**

Ercegovič, 1957: 19, fig. 4a-d, come *Endoderma* (?) *hirsutum*; Gallardo *et al.*, 1993.

Tallo endofita con struttura chiaramente filamentosa. Filamenti sempre corti e irregolarmente ramificati in tutte le direzioni, a volte qua e là associati.

Tavola 8. Ulvaceae - Phaeophilaceae.

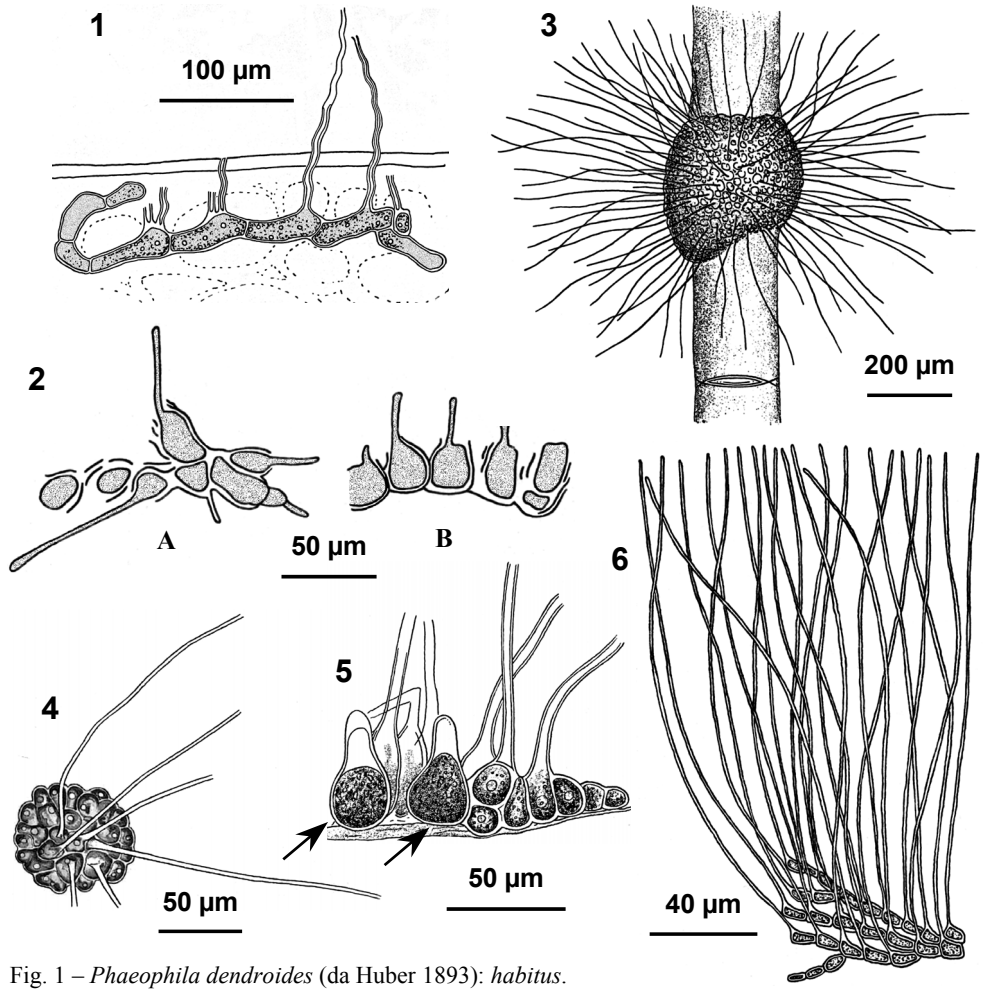


Fig. 1 – *Phaeophila dendroides* (da Huber 1893): *habitus*.

Fig. 2 – *Phaeophila hirsuta* (da Ercegovič, 1957): Porzioni di un tallo in vista superficiale (**A**) e laterale (**B**).

Figg. 3-6 *Ochlochaete hystrix* (Figg. 3-5 da Huber, 1893; fig. 6 da Harvey, 1849). Fig. 3 – Tallo sviluppato attorno a un filamento di *Chaetomorpha* sp.. Fig. 4 – Giovane tallo discoidale. Fig. 5 – Sezione trasversale di un tallo con cisti riproduttive (frecce). Fig. 6 – Porzione di un tallo con filamenti radianti ramificati

Fig. 1 – *Phaeophila dendroides* (from Hamel 1931, modified): Habit.

Fig. 2 – *Phaeophila hirsuta* (from Ercegovič, 1957): Part of thallus in both surface (**A**) and lateral (**B**) views.

Figs 3-6 *Ochlochaete hystrix* (Figs 3-5 from Huber, 1893; fig. 6 from Harvey, 1849). Fig. 3 – Thallus developed around a filament of *Chaetomorpha* sp.. Fig. 4 – Young discoidal thallus. Fig. 5 – Transverse section of thallus showing reproductive cysts (arrows). Fig. 6 – Part of thallus showing radiating branched filaments.

Le cellule, 20-50 μm lunghe e 15-26 μm larghe (parete inclusa), sono di forma piuttosto irregolare e varia: subglobose, allungate, ampollose e spesso irregolarmente sporgenti in varie direzioni. La parete è spessa e lamellare con lamelle aperte verso l'esterno.

Cloroplasto singolo, parietale, grande e con numerosi pirenoidi.

Riproduzione mediante aplanospore prodotte in piccolo numero in una cellula vegetativa del filamento e capaci di germinare in *situ*. Probabile produzione anche di cellule riproduttive flagellate prodotte in sporocisti disposte in corte serie nei filamenti.

Vive nell'infralitorale tra i 10 e i 20 metri di profondità.

NOTA – L'attribuzione generica di questa rara specie endemica è incerta. Infatti, quando Ercegovič (1957) la descrisse, la attribuì con dubbio al genere *Endoderma* (un nome superfluo per *Entocladia*). Successivamente, Nielsen (1972) basandosi sulla presenza di peli l'ha trasferita, ma sempre con dubbio, al genere *Phaeophila*. Da notare che nella diagnosi di Ercegovič non c'è alcun cenno alla presenza di peli in questa specie. Tuttavia, lo stesso Ercegovič (1957: 19, fig. 4d) nota che sul medesimo tallo di *Dudresnaya* nel quale ha trovato e descritto il tipo, ha riscontrato, ma una sola volta, dei filamenti nei quali alcune cellule presentavano un'estremità allungata in una sorta di sottile estroflessione cilindrica del protoplasma lunga sino a 75 μm e con diametro di 3 μm.

Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata solo due volte: in Adriatico da Ercegovič (1957, come *Endoderma* (?) *hirsutum*) e nell'isola di Karpatos (Grecia) da Catra & Giardina (2009). Da notare che la segnalazione per la Sicilia, riportata in Gallardo *et al.* (1993) con riferimento a Giaccone *et al.* (1986b, come *Endoderma* (?) *hirsutum* Ercegovič) era basata su un lavoro in corso di stampa di Giaccone & Suriano che successivamente non è stato mai pubblicato.

NOTE – The generic attribution of this endemic species is uncertain. In fact, it was attributed by Ercegovič (1957) with doubt to the genus *Endoderma* (superfluous name for *Entocladia*). Later, Nielsen (1972) because of the occurrence of hairs transferred it, but again with doubt, to the genus *Phaeophila*. It should be noted that in Ercegovič's diagnosis the presence of hairs is not reported. However, Ercegovič (1957: 19, fig. 4d) pointed out that in the same thallus of *Dudresnaya* in which he found the type specimen of his species, he observed some filaments showing some cells with an elongate tip like a thin cylindrical protoplasmic extroversion to 75 μm long and 3 μm wide.

This species, after its description from specimens collected in the Adriatic Sea, was recorded only from Karpatos Island (Greece) by Catra & Giardina (2009). To be noted that the record from Sicily reported by Gallardo *et al.* (1993) with reference to Giaccone *et al.* (1986b, as *Endoderma* (?) *hirsutum* Ercegovič), was based on a paper in press by Giaccone & Suriano never published.

ULVACEAE J.V. Lamouroux *ex* Dumortier

Womersley, 1984: 135; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 74.

Talli di taglia varia (da meno di 1 mm ad oltre un metro), tubolari, laminari-membranosi, filamentosi uni- o biseriati semplici o ramificati, fissati al substrato o liberamente flottanti (bento- o acropleustofitici).

Cellule uninucleate, con un cloroplasto parietale, discoidale o a forma di coppa, con uno o più pirenoidi provvisti di guaina amilifera.

Ciclo aplodiplofasico isomorfo. Riproduzione mediante zoospore bi- o quadriflagellate e iso- o anisogameti biflagellati prodotti su talli monoici o dioici. Presenza di partenogenesi.

NOTA – Questa famiglia, a seguito degli studi molecolari soprattutto di Hayden & Waaland (2002), Hayden *et al.* (2003) e di O'Kelly *et al.* (2004b), adesso comprende anche alcuni generi filamentosi e, in attesa di ulteriori studi, anche *Ruthielsenia* O'Kelly, Wysor *et* Bellows e *Ochlochaete* Thwaites.

NOTE – Following recent molecular studies by Hayden & Waaland (2002), Hayden *et al.* (2003) and O'Kelly *et al.* (2004b), to this family are at present also ascribed some filamentous genera and, pending further studies, *Ruthielsenia* O'Kelly, Wysor *et* Bellows and *Ochlochaete* Thwaites too.

Sulla base di quanto riportato nella nota sopra, le ULVACEAE in Mediterraneo sono rappresentate dai seguenti generi: *Ochlochaete*, *Percursaria*, *Ulva*, *Ulvaria* ed *Umbraulva*.

OCHLOCHAETE Thwaites

Hamel, 1931: 43; Burrows, 1991: 116; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 75.

Talli minuti, formati da filamenti rampanti uniseriati, irregolarmente ramificati, liberi o più spesso associati in un disco inizialmente monostromatico, successivamente di 2-3 strati, avvolti da una guaina mucillaginosa.

Cellule cilindriche o arrotondate o globose. Caratteristica del genere è che tutte le cellule, o quasi tutte, si prolungano in un lunghissimo, dritto, rigido e appuntito pelo ialino non separato dalla cellula madre e a base non rigonfia.

Cloroplasto singolo e parietale con uno o pochi pirenoidi.

Riproduzione asessuata mediante zoospore quadriflagellate. Le sporocisti si formano nella parte centrale del disco da normali cellule vegetative che sviluppano un lungo tubo di uscita.

Presenza anche di zoospore biflagellate.

Ochlochaete hystrix Thwaites **(Tav. 8, Figg. 3-6)**

Harvey, 1849: Pl. CCXXVI; Huber, 1893: 291, pl. X come *O. ferox*; Hamel, 1931: 43 fig. 16 e 17, anche come *O. ferox*; Hamel, 1931: 44, fig. 18A-B, come *O. lentiformis*; Gallardo *et al*., 1993; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 75, fig. 30.

Talli di forma irregolare, costituiti di filamenti rampanti, ramificati non associati o coalescenti a formare masse discoidali (a rosetta) inizialmente monostromatiche, successivamente polistromatiche con al margine qualche filamento non associato. A volte si sviluppano in masse cellulari costituite di corti filamenti densamente intricati.

La forma e dimensioni delle cellule variano a seconda della loro posizione nel tallo. Quelle dei filamenti non associati sono generalmente cilindriche [diametro circa 5 μm, lunghezza 3-7(-10) volte il diametro]; quelle della massa discoidale sono arrotondate, isodiametriche od ovali (con diametro sino a 12,5 μm)

Quasi tutte le cellule vegetative si prolungano in un lungo pelo ialino che non si separa dalla cellula madre. Nelle cellule ovali si può formare anche una cellula cilindrica.

Il cloroplasto singolo, parietale, lobato o irregolare, a volte con prolungamenti verso il centro della cellula, ha 1-2 (raramente 3-5) pirenoidi.

Riproduzione asessuata mediante zoospore quadriflagellate. Le sporocisti si formano nella parte centrale del disco da normali cellule vegetative che sviluppano un lungo tubo per la loro emissione. Presenza anche di zoospore biflagellate.

Epifita su varie alghe e fanerogame marine dei biotopi lagunari. Si riscontra anche epilitica nei biotopi superficiali (mesolitorale) o poco profondi (infralitorale superiore).

NOTA – Noi seguiamo Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 76) nel considerare *O. ferox* Huber e *O. lentiformis* Huber sinonimi di *O. hystrix*. Infatti, gli studi in coltura di Nielsen (1978) e Yarish (1975, 1976) hanno dimostrato notevoli variazioni morfologiche di questa specie in risposta alle differenti condizioni di temperatura e di intensità luminosa.

NOTE – We follow Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 76) in considering *O. ferox* Huber and *O. lentiformis* Huber synonyms of *O. hystrix*. In fact, studies in culture of this species by Nielsen (1978) and Yarish (1975, 1976) demonstrated extensive morphological variations in response to differences in temperatures and light intensities.

PERCURSARIA Bory de Saint-Vincent

Womersley, 1984: 135; Burrows, 1991: 92; Maggs & Kelly in Brodie *et al*., 2007: 77; Sfriso, 2010a: 77.

Talli filamentosi, nastriformi, monostromatici, non ramificati, uniseriati alla base quindi tipicamente biseriati con due file molto regolari di cellule rettangolari o subquadrate. I filamenti sono fissati mediante un disco basale monostromatico dal quale sorgono più filamenti o, più spesso, sono riuniti in matasse intricate e adagiate libere sul fondo o sono aggrovigliati ad altre alghe.

Cellule uninucleate con cloroplasto unico, parietale, con (1-)2-3 pirenoidi. Ciclo aplodiplofasico isomorfo. Zoospore quadriflagellate, gameti biflagellati anisogami. Presenza di gameti partenogenetici.

Percursaria percursa (C. Agardh) Rosenvinge (Tav. 9, Figg. 1-2)

Hamel, 1931: 167, fig. 50a-d; Bliding, 1963: 20, figg. 5 e 6; Gayral, 1966: 167, pl. VI; Womersley, 1984: 135, figg. 42A, 43A-B; Burrows, 1991: 92, fig. 23; Gallardo *et al.*, 1993; Coppejans, 1995: 118, pl. 23; Maggs & Kelly in Brodie *et al*., 2007: 77, fig. 31; Sfriso, 2010a: 78, tav. 20.

Tallo filamentoso, nastriforme [largo 20-30(-35) μm], monostromatico (spesso 14-18 μm), non ramificato, formato da due sole file di cellule saldate assieme. I filamenti appaiono bandeggiati perché le cellule delle due file sono spesso allineate l'una all'altra. I filamenti sono dritti o leggermente spiralati e formano masse intricate lunghe diversi centimetri, spesso adagiate libere sul fondo o aggrovigliate ad altre alghe.

Le cellule, lunghe 0,5-1 volta il diametro, in vista superficiale appaiono leggermente rettangolari o quadrate (diametro 10-15 μm).

Il cloroplasto, unico e con (1-)2-3(-4) piccoli pirenoidi, occupa meno della metà della cellula e forma una sorta di fascia parietale nella parte mediana di ciascuna cellula.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e anisogameti biflagellati; gametofiti e sporofiti isomorfi. Presenza anche di riproduzione per partenogenesi e per via vegetativa mediante frammentazione del tallo.

Si riscontra in masse di filamenti intrecciati liberamente flottanti sul fondo di ambienti lagunari o baie riparate e poco profonde.

ULVA Linnaeus

Womersley, 1984: 140; Womersley, 1984: 151, come *Enteromorpha*; Burrows, 1991: 80, come *Enteromorpha*; Burrows, 1991: 93; Hayden *et al*., 2003; Maggs *et al*. in Brodie *et al*. 2007: 80; Kraft, 2007: 32; Sfriso, 2010a: 84.

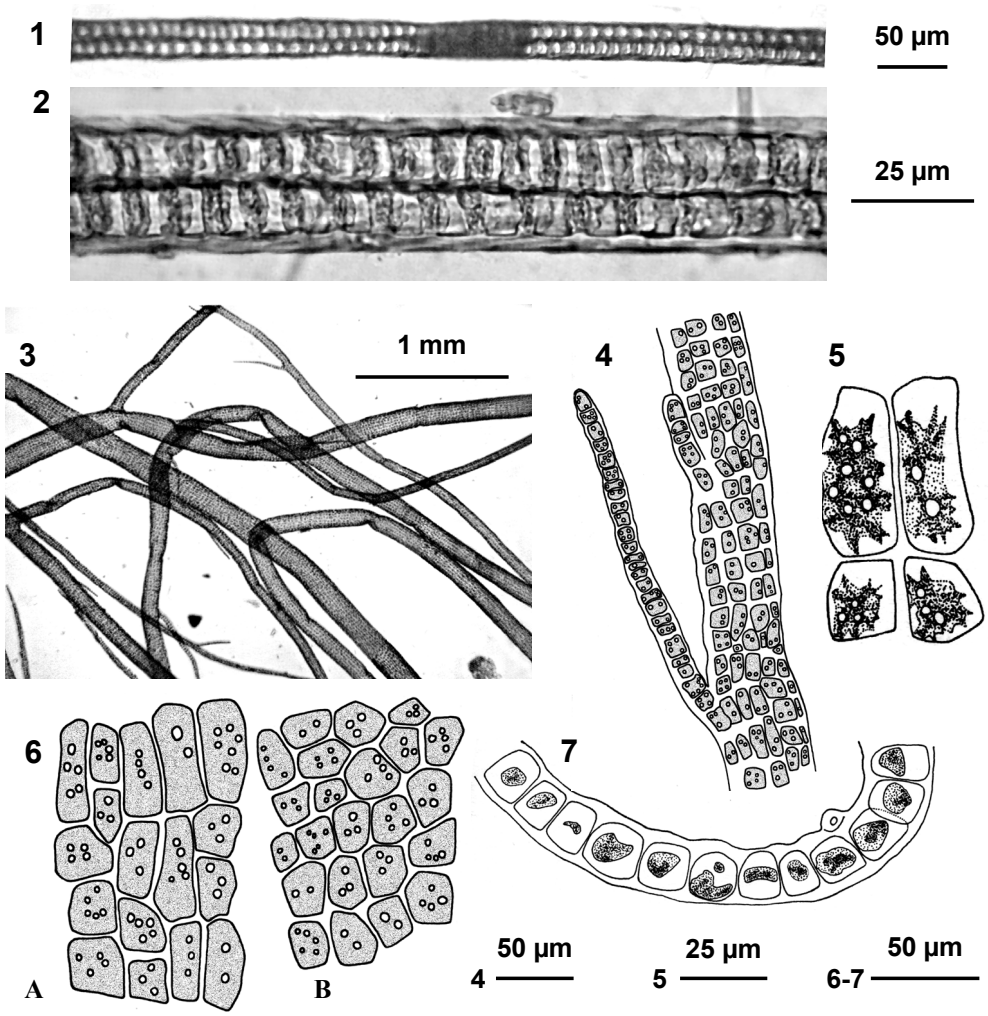
Tallo distromatico con i due strati totalmente aderenti a formare lamine (morfologia tradizionalmente attribuita al genere "*Ulva*") o separati a delimitare una cavità (morfologia tradizionalmente attribuita al genere "*Enteromorpha*"). Nei talli privi di cavità la lamina può essere intera (espansa, lobata, cuneata, lanceolata, nastriforme) oppure irregolarmente lacerata o profondamente divisa in strette lacinie. Essa può essere più o meno irregolarmente perforata, spesso è ondulata o arricciata al margine che può essere liscio o dentellato. La cavità, nei talli non ramificati può essere tubolare o suddivisa in più cavità ("bolle"); in quelli ramificati segue le ramificazioni del tallo.

I talli possono essere sia fissati mediante un disco basale rinforzato da numerosi robusti filamenti rizoidali discendenti prodotti da tutte o quasi tutte le cellule prossime alla base, sia liberamente flottanti (bento- o acropleustofitici).

Cellule uninucleate, in vista superficiale isodiametriche (diametro superiore a 10 μm), di forma poliedrica o arrotondate, irregolarmente disposte o ordinate in file longitudinali e, a volte, anche trasversali. Cloroplasto singolo, parietale e dalla caratteristica forma a coppa. Pirenoidi da 1 a molti (sino a 15).

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con iso- o anisogamia. Gameti (biflagellati) e zoospore (quadriflagellate) possono formarsi in qualsiasi cellula vegetativa del tallo. Riproduzione sessuale anche per partenogenesi; comune la riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo.

Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*. **Tavola 9.**



Figg. 1-2 *Percursaria percursa* (da Sfriso, 2010a). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Particolare di una porzione del filamento.

Figg. 3-7 *Ulva clathrata*. Fig. 3 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 4 – Porzione di un ramo con ramuli uniseriati. Fig. 5 – Alcune cellule ingrandite mostranti il plastidio e i pirenoidi. Fig. 6 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale; (**B**) nella zona mediana. Fig. 7 – Porzione di una sezione trasversale del tallo. (Figg. 4-7 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate).

Figs 1-2 – *Percursaria percursa* (from Sfriso, 2010a). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Detail of a filament.

Figs 3-7 *Ulva clathrata*. Fig. 3 – Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 4 – Part of a branch provided with uniseriate branchlets. Fig. 5 – Detail of some cells showing plastids and pyrenoids. Fig. 6 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing the relative shape and arrangement of cells. Fig. 7 – Part of a transverse section of thallus. (Figs 4-7 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified).

NOTA – La congenericità di *Enteromorpha* con *Ulva* è stata proposta da Hayden *et al*. (2003).

Sulla base dei lavori di Bliding (1963 e 1969), di Koeman & Hoek (1981) e di Koeman & Hoek in Koeman (1985), i caratteri morfologici tradizionalmente utilizzati per distinguere le numerose specie di *Ulva* (anche come *Enteromorpha*), sono stati principalmente:

1. presenza/assenza di una cavità;
2. forma, colore, dimensioni e spessore del tallo;
3. struttura della base del tallo;
4. struttura apicale dei rami;
5. forma, dimensioni e tipologia di distribuzione delle cellule in vista superficiale nelle parti basale, mediana e apicale del tallo;
6. forma e dimensioni delle cellule in sezione trasversale;
7. forma del cloroplasto in vista superficiale;
8. numero di pirenoidi nel cloroplasto;
9. morfologia e tipologia di sviluppo delle plantule in coltura;
10. tipo di riproduzione;
11. ecologia.

Tuttavia, recenti studi molecolari (Loughnane *et al*., 2008, Wolf *et al.*, 2012) hanno evidenziato che molti di questi caratteri, nell'ambito di numerose specie sono di scarso valore tassonomico e pertanto si consiglia di completare, quando possibile, l'analisi morfologica con l'analisi molecolare (Loughnane *et al*., 2008).

Nella trattazione di questo genere noi seguiamo Norris (2010: 33) che dopo l'unificazione dei generi *Ulva* e *Enteromorpha*, riconosce nel genere *Ulva* la sezione *Enteromorpha* (Link) Endlicher.

NOTE – The reduction of *Enteromorpha* to synonym of *Ulva* was proposed by Hayden *et al*. (2003).

On the basis of papers by Bliding (1963 and 1969), Koeman & Hoek (1980) and Koeman & Hoek in Koeman (1985), morphological characters traditionally used to distinguish species of *Ulva* (also as *Enteromorpha*), are mainly the following:

i. presence/absence of a cavity;
ii. shape, colour, size and thickness of the thallus;
iii. structure of the base of the thallus; **iv.** apical structure of branches; **v.** shape, size and distribution pattern of cells in surface view in basal, median and apical portions of thallus, respectively;
vi. shape and size of cells in transverse section;
vii. shape of chloroplast in surface view;
viii. number of pyrenoids per chloroplast;
ix. morphology and growth typology of germlings in culture;
x. type of reproduction;
xi. ecology.

However, recent molecular studies (e.g. Loughnane *et al*., 2008, Wolf *et al.*, 2012) showed that a number of the above characters are of scarce taxonomic value in several species. Therefore, it should be advisable to integrate, if possible, morphological analysis with the molecular one (Loughnane *et al*., 2008). In the treatment of this genus we follow Norris (2010: 33) who after having merged the genus *Enteromorpha* into the genus *Ulva*, recognized within *Ulva* the section *Enteromorpha* (Link) Endlicher.

1 Tallo da nastriforme a filiforme, provvisto di cavità continua (tubulare, delimitata da una parete monostromatica) o discontinua (bolloso, con pareti a tratti a stretto contatto) o anche con cavità decorrente lungo il margine ..... (***Ulva*** sezione ***Enteromorpha***) **2**

1 Tallo laminare, distromatico, con i due strati cellulari aderenti tra loro per tutto il tallo e generalmente privo di cavità ..... (***Ulva*** sezione ***Ulva***) **18**

ULVA sezione *ENTEROMORPHA*

2 Tallo filiforme con diametro inferiore a 100 μm e cavità interna con diametro di 10-15 μm **3**

2 Tallo filiforme con diametro superiore a 250 μm, oppure tubulare/filiforme o tubulare/nastriforme e cavità interna sempre più ampia.....**4**

3 Cloroplasto con numerosi pirenoidi [(2-)3-6(-8)]. Tallo costituito di 4-8 file longitudinali di cellule.....***Ulva ralfsii***

3 Cloroplasto con 1 pirenoide (raramente 2). Tallo costituito di 4-10(-12) file longitudinali di cellule..... ***Ulva torta***

4 La divisione cellulare produce cellule figlie di taglia diversa; cellule generalmente disposte in modo disordinato o in corte file più o meno curve. Cloroplasto a cappuccio con un pirenoide **5**

4 La divisione cellulare produce cellule figlie di taglia uguale; cellule generalmente disposte in file longitudinali e, a volte, anche in file trasversali. Cloroplasto non a cappuccio; pirenoidi da 1 a molti.....**7**

5 Tallo ramificato con rami e ramuli addensati nella porzione basale ..... ***Ulva compressa***

5 Tallo non ramificato o con rare proliferazioni basali **6**

6 Tallo nastriforme o oblungo, con margine da ondulato a fortemente increspato. Il tallo si attenua molto gradualmente in un lungo e robusto stipite ..... ***Ulva pseudolinza***

6 Tallo generalmente oblungo o oblanceolato, con margine mai come sopra. Il tallo si attenua più o meno bruscamente in un corto stipite .....***Ulva intestinalis*** (inclusi i *taxa* infraspecifici: vedi nota a *U. intestinalis*)

7 Pirenoide singolo nella maggior parte delle cellule. In una percentuale ridotta (10-15 % delle cellule) 2-3(-4) pirenoidi **8**

7 Pirenoidi da 2 a molti nella quasi totalità delle cellule..... **13**

8 Tallo semplice o con pochi rami sparsi nella regione basale e soprabasale (mai oltre il terzo inferiore del tallo) **9**

8 Tallo ramificato lungo tutta la sua lunghezza **12**

9 Fronda larga (sino a 10-15 mm), semplice o con qualche proliferazione basale.....**10**

9 Fronda esile (1-2 millimetri di diametro) con qualche ramificazione basale . **11**

10 Tallo che si attenua in un lungo ed esile stipite contorto o spiralato. Cellule delle regioni mediana e terminale in file longitudinali, spesso in gruppi di 2-8 delimitati da una parete cellulare più spessa. Presenza di cellule con prolungamenti rizoidali alla base dei rami più vecchi e più robusti ..... ***Ulva simplex***

10 Tallo con stipite mai come sopra. Cavità centrale assente; bordi saccati. Cellule delle regioni mediane e terminali mai in gruppi come sopra; le file cellulari sono difficili da osservare nella regione basale.....***Ulva linza* / *U. californica***

Recentemente, talli raccolti nella Laguna Veneta e attribuiti alla comunissima *U. linza*, all'analisi molecolare sono risultati appartenere a *U. californica* (vedi).

11 Cellule, da rettangolari a poligonali arrotondate, ordinate solo in file longitudinali nelle parti più strette e in quelle mediane; nelle altre parti in file indistinte o senza ordine. Pirenoidi 1-2 raramente 3 ..... ***Ulva croatica***

11 Cellule, da quadrate a rettangolari, ordinate in file longitudinali e spesso in serie trasversali lungo tutto il tallo tranne nella porzione basale. Circa l'85% delle cellule con 1-2 pirenoidi e circa il 15% con 3-4 pirenoidi ..... ***Ulva splitiana***

12 Asse e rami con la stessa morfologia e densamente rivestiti di numerosi minuscoli rami e ramuli, a volte alternati a tratti scarsamente ramificati. Tallo lungamente attenuato verso la base in un esile stipite. Cellule disposte in file longitudinali o a coppie a formare serie longitudinali. Nelle parti più larghe le cellule possono essere disposte senza ordine. Presenza di cellule con prolungamenti rizoidali alla base dei rami più esili..... ***Ulva radiata***

12 Asse e rami privi di rivestimento come sopra. Rami, soprattutto quelli piccoli, addensati nel tratto basale; tallo con rami di primo ordine spesso più lunghi dell'asse. Cellule della regione mediana e terminale in file longitudinali e corte file trasversali, a volte anche oblique, interrotte da gruppi di 2-8 cellule delimitati da una parete più spessa..... ..***Ulva prolifera***

13 Cellule molto grandi: nella regione basale (30-)36(-45) x (20-)25(-30) μm; nella regione mediana (20-)25(-30) x (14-)16(-20) μm. Pirenoidi numerosi, da 2 a 9 (o più) per cloroplasto (*Clathratae*)..... **14**

13 Cellule piccole: nella regione basale (20-)25(-29) x (12-)14(-16) μm; nella regione soprabasale (15-)20(-22) x (12-)15(-18) μm. Pirenoidi meno numerosi (2-6 per cloroplasto, raramente più) (*Flexuosae*) **16**

14 Tallo con poche e corte ramificazioni concentrate verso la base, raramente semplice; nastriforme (sino a 1 cm largo), tubuloso nella metà inferiore, più o meno vescicoloso o rugoso nella metà superiore ..... ***Ulva mediterranea***

14 Tallo molto ramificato su tutta la sua lunghezza; a volte con numerosi lunghi rami basali; da filiforme a nastriforme **15**

15 Tallo filiforme, tubuloso [diametro 0,3-0,5(-1) mm], con rami generalmente opposti, spesso verticillati, con cellule particolarmente grandi (sino a 45 x 35 μm nelle parti inferiori e mediane del tallo)..... .***Ulva polyclada***

15 Tallo nastriforme, rigonfio ai margini, esile (sino 5 mm largo), con ramificazione irregolare e rami poco o niente ramificati; apice dell'asse e dei rami primari ottuso..... ***Ulva clathrata***

16 Tallo tubuloso-filiforme (diametro 0,5-3 mm), molto lungo (a volte oltre 1 m), non ramificato o con pochi rami e/o proliferazioni basali. Le cellule delle file longitudinali soprabasali sono rettangolari (24 x 15 μm), con il lato più lungo perpendicolare all'asse del tallo ..... ***Ulva kylinii***

16 Tallo con altra morfologia e cellule mai allungate trasversalmente all'asse.....**17**

17 Tallo da nastriforme a filiforme, densamente e irregolarmente ramificato, generalmente privo di rami secondari. Cellule da rettangolari a subquadrate di-

sposte in regolari file longitudinali e trasversali lungo tutto il tallo o almeno nelle parti soprabasali..... ***Ulva flexuosa***

17 Tallo da nastriforme a triangolare oblanceolato, mai ramificato, a volte con poche proliferazioni basali. Cellule anche poligonali e disposte in tutto il tallo solo in file longitudinali ....***Ulva linzoides***

ULVA* sezione *ULVA

18 Margine più o meno finemente dentellato..... **19**

18 Margine privo di dentelli (liscio) **22**

19 Tallo formato da strette lacinie nastriformi, subdicotome, che si originano da un ampio stipite comune ..... .***Ulva fasciata***

19 Tallo laminare con morfologia mai come sopra..... **20**

20 Tallo di forma irregolare, delicato, spessore basale meno di 90 μm. Sezione trasversale asimmetrica (uno strato è formato da cellule subquadrangolari e l'altro da cellule rettangolari 3-4 volte più lunghe che larghe disposte a palizzata). Cloroplasto con 1(-2) pirenoidi..... .***Ulva ardreana***

20 Tallo lanceolato-obovato, più o meno lobato, di consistenza quasi pergamenacea, spessore basale superiore a 150-200 μm. Sezione trasversale simmetrica. Cloroplasto da 3 a molti pirenoidi..... **21**

21 Sezione trasversale della porzione basale e rizoidale con cellule più o meno quadrangolari. In visione superficiale le cellule della porzione mediana e/o apicale sono spesso disposte in file longitudinali e trasversali .....***Ulva rigida***

21 Sezione trasversale della porzione basale e rizoidale con cellule nettamente più lunghe che larghe e attenuate verso l'estremità interna. In visione superficiale le cellule sono disposte senza ordine .....***Ulva laetevirens***

22 Spessore della fronda nella parte basale almeno 200-250 μm e 80-110 μm in quella mediana. Fronda irregolarmente espansa, più o meno lobata e lacerata... ***Ulva australis***

22 Spessore della fronda nella parte basale inferiore a 100 μm e 40-50(-70) μm nella parte mediana e terminale..... **23**

23 Fronda asimmetrica (obovata, oblanceolata, lobata, curvata), con margine piano o ondulato. Presenza di una ridotta cavità nella parte più prossimale del peduncolo. Cellule rettangolari (11,5-17 x 11,5 μm), disposte in corte file curve miste ad aree con cellule poligonali non ordinate .....***Ulva curvata***

23 Fronda arrotondata laciniata o profondamente lobata, con margine piano o leggermente ondulato. Assenza di cavità. Cellule poligonali arrotondate (26 x 20 μm) senza alcun ordine in tutto il tallo.....***Ulva pseudorotundata***

NOTA – Oltre ai *taxa* riportati nelle chiavi e più avanti trattati, i seguenti altri *taxa*, ricadenti nel genere *Ulva* (anche come "*Enteromorpha*"), sono stati segnalati in Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993; Furnari *et al*., 1999; Guiry in Guiry & Guiry, 2014):

***Enteromorpha adriatica* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. croatica* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 89).

***E. aragoënsis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. mediterranea* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 90).

***E. chartacea* Schiffner** incluse le forme ***elongata* Schiffner** e ***minor* Schiffner** [*taxa inquirenda*]. Le diagnosi di Schiffner (1931: 190) non forniscono alcuna informazione sul cloroplasto e sul numero di pirenoidi; ciò non consente di riconoscerli come distinti né di riferirli ad alcun *taxon* accettato.

***E. complanata* Kützing var. *crispa* Kützing** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. complanata* var. *ramulosa* Kützing** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. confervicola* De Notaris** [*taxon inquirendum*]. La descrizione fornita da De Notaris (1844: 321) non consente di riconoscere questa specie come distinta né di riferirla ad alcun *taxon* accettato.

***E. crinita* Nees** [in letteratura comunemente attribuita a "(Roth) J. Agardh"] [= *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh].

***E. crinita* f. *latior* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. crinita* f. *rothiana* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. erecta* (Lyngbye) J. Agardh.** Bliding (1963: 79) riporta questa specie tra i sinonimi di *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* [= *Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *paradoxa* (C. Agardh) M.J. Wynne].

***E. flexuosa* [ssp. *paradoxa*] var. *profunda* Bliding** *[nomen invalidum*] (= *U. flexuosa* [ssp. *paradoxa*] var. *profunda* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 94).

***E. fucicola* (Meneghini) Kützing** [*taxon inquirendum*]**.** Secondo Furnari *et al*. (1999: 109) questa specie è sinonimo di *E. compressa* (Linnaeus) Nees (= *Ulva compressa* Linnaeus).

***E. fucicola* var. *ramosissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

continua

NOTE – Besides the above reported *taxa* in the keys and below treated, the following *taxa* (quoted also as *Enteromorpha*) were reported from the Mediterranean Sea (Gallardo *et al*., 1993; Furnari *et al*., 1999; Guiry in Guiry & Guiry, 2014):

***Enteromorpha adriatica* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. croatica* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 89).

***E. aragoënsis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. mediterranea* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 90).

***E. chartacea* Schiffner** (both forms ***elongata* Schiffner** and ***minor* Schiffner** included) [*taxa inquirenda*]. Schiffner's (1931: 190) diagnoses don't give any information on either chloroplast or pyrenoids. That doesn't allow to recognize them as distinct *taxa* neither to refer them to any accepted *taxon*.

***E. complanata* Kützing var. *crispa* Kützing** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. complanata* var. *ramulosa* Kützing** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. confervicola* De Notaris** [*taxon inquirendum*]. De Notaris' (1844: 321) diagnosis doesn't allow to recognize this species as distinct neither to refer it to any accepted *taxon*.

***E. crinita* Nees** [commonly attributed in literature to "(Roth) J. Agardh"] [= *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh].

***E. crinita* f. *latior* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. crinita* f. *rothiana* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. erecta* (Lyngbye) J. Agardh.** Bliding (1963: 79) reports this species among the synonyms of *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* [= *Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *paradoxa* (C. Agardh) M.J. Wynne].

***E. flexuosa* [ssp. *paradoxa*] var. *profunda* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. flexuosa* [ssp. *paradoxa*] var. *profunda* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 94).

***E. fucicola* (Meneghini) Kützing** [*taxon inquirendum*]**.** According to Furnari *et al*. (1999: 109) it is a synonym of *E. compressa* (Linnaeus) Nees (= *Ulva compressa* Linnaeus).

***E. fucicola* var. *ramosissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

to be continued

***E. fulvescens* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. Questa specie è anche un *nomen illegitimum* perché tardo omonimo di *E. fulvescens* (C. Agardh) Greville, sinonimo di *Capsosiphon fulvescens* (Ulothricales, Capsosiphonaceae).

***E. hendayensis* P.J.L. Dangeard & H. Parriaud** [*nomen invalidum*] (manca la diagnosi latina e non è stato indicato il tipo).

Ballesteros (2010: 136) ha proposto la combinazione *Ulva hendayensis* (P.J.L. Dangeard *et* H. Parriaud) Ballesteros. Tuttavia, tale combinazione è invalida perché basata su un nome invalido (vedi sopra) ed anche perché pubblicata su una rivista *online* prima del 1.1.2012 (Art. 29.1 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et al.* 2012).

***E. intestinalis* var. *cornucopiae* f. *guttulata* Schiffner.** Riteniamo questo *taxon*, descritto per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90), di nessun valore tassonomico trattandosi di una "...forma locale che si sviluppa là dove la pianta è esposta molto al sole." [Schiffner in Schiffner & Vatova (op. cit.)].

***E. jugoslavica* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *Ulva splitiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 90).

***E. lingulata* J. Agardh**. Secondo Bliding (1963: 106), che ha esaminato il materiale di J. Agardh, molto probabilmente trattasi di un sinonimo di *E. flexuosa* ssp. *flexuosa* (= *Ulva flexuosa* ssp. *flexuosa*).

***E. lingulata* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. lingulata* var. *elongata* Schiffner**. Secondo Furnari *et al*. (1999: 109) è sinonimo di *E. flexuosa* (= *U. flexuosa*).

***E. linziformis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. flexuosa* var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 91).

***E. multiramosa* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. polyclada* Kraft). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 92).

***E. muscoides* (Clemente) Cremades** [= *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh].

***E. pallescens* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. La descrizione e le figure fornite da Schiffner (1916: 177, figg. 131-133) non consentono di caratterizzare questo *taxon* come una specie autonoma né di subordinarlo ad una delle specie già accettate.

continua

***E. fulvescens* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. This species is also a *nomen illegitimum* because later homonym of *E. fulvescens* (C. Agardh) Greville, synonym of *Capsosiphon fulvescens* (Ulothricales, Capsosiphonaceae).

***E. hendayensis* P.J.L. Dangeard & H. Parriaud** [*nomen invalidum*] (both Latin diagnosis and the indication of the type are lacking).

Ballesteros (2010: 136) proposed the new combination *Ulva hendayensis* (P.J.L. Dangeard *et* H. Parriaud) Ballesteros. However, such a combination is invalid since based on an invalid name (see above) and because it was published in an *online* journal before 01.01.2012 (Art. 29.1 of ICN, Melbourne Code McNeill *et al.*, 2012).

***E. intestinalis* var. *cornucopiae* f. *guttulata* Schiffner.** In our opinion, this *taxon*, described from the Lagoon of Venice by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90), is of scarce taxonomic value being a "...local form developing in sunny habitats" [Schiffner in Schiffner & Vatova (op. cit.)].

***E. jugoslavica* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *Ulva splitiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 90).

***E. lingulata* J. Agardh**. According to Bliding (1963: 106) who examined J. Agardh's material, it is much probably a synonym of *E. flexuosa* ssp. *flexuosa* (= *Ulva flexuosa* ssp. *flexuosa*).

***E. lingulata* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. lingulata* var. *elongata* Schiffner**. According to Furnari *et al*. (1999: 109) it is a synonym of *E. flexuosa* (= *U. flexuosa*).

***E. linziformis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. flexuosa* var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 91).

***E. multiramosa* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. polyclada* Kraft). (See Alongi *et al*., 2014: 92).

***E. muscoides* (Clemente) Cremades** [= *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh].

***E. pallescens* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. Both diagnosis and illustrations by Schiffner (1916: 177, figs 131-133) don't allow to recognize this species as distinct neither to refer it to any accepted *taxon*.

to be continued

***E. plumosa* Kützing**. Bliding (1963: 79) ha riportato questa specie tra i sinonimi di *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (= *Ulva flexuosa* ssp. *paradoxa*).

***E. prolifera* ssp. *gullmariensis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. prolifera* ssp. *blidingiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 95).

***E. stipitata* P.J.L. Dangeard var. *linzoides* Bliding** [*nomen invalidum*] (=*Ulva linzoides* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (Vedi Alongi *et al*., 2014: 93).

***E. tubulosa* Kützing,** Bliding (1963: 73) ha riportato questa specie tra i sinonimi di *E. flexuosa* ssp. *paradoxa*; Maggs *et al.* in Brodie *et al*. (2007: 86) la riportano tra i sinonimi di *Ulva flexuosa*.

***E. tubulosa* var. *ramosa* Schiffner,** secondo Furnari *et al*. (1999: 126) è un *taxon inquirendum*; mentre Guiry in Guiry & Guiry (2014) elenca questo *taxon* tra i sinonimi di *U. flexuosa*.

***E. tubulosa* f. *tenuis* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. tubulosa* var. *vermiculata* Schiffner** secondo Furnari *et al*. (1999: 109) è sinonimo di *E. flexuosa* (= *U. flexuosa*).

***E. usneoides* Bonnemaison *ex* J. Agardh** (= *U. compressa*).

***E. verrucosa* auctorum** [*taxon inquirendum*].

***U. adriatica* (Bliding) Ballesteros** [comb. inval.] Ballesteros (2010: 135) ha proposto questa combinazione ma invalidamente perché basata su *Enteromorpha adriatica* Bliding (1960: 174, fig. 3), una specie invalida non essendo stato indicato il tipo. Inoltre la combinazione proposta è invalida perché pubblicata su una rivista *online* prima del 01.01.2012 (Art. 29.1 dell'ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

***U. aragoënsis* (Bliding) Ballesteros** [comb. inval.] (= *U. mediterranea* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). Per gli aspetti nomenclaturali vedi Alongi *et al*. (2014: 90).

***U. blidingii* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari.** Questa specie rimpiazza *U. neapolitana* Bliding [*nomen invalidum*] (vedi Alongi *et al*., 2014: 93), raccolta a marzo e aprile 1958 a Napoli. Dopo la sua descrizione (Bliding, 1960: 182 come *U. neapolitana*), non è stata più segnalata.

continua

***E. plumosa* Kützing,** Bliding (1963: 79) reported this species among synonyms of *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (= *Ulva flexuosa* ssp. *paradoxa*).

***E. prolifera* ssp. *gullmariensis* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. prolifera* ssp. *blidingiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 95).

***E. stipitata* P.J.L. Dangeard var. *linzoides* Bliding** [*nomen invalidum*] (=*Ulva linzoides* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). (See Alongi *et al*., 2014: 93).

***E. tubulosa* Kützing**. Bliding (1963: 73) reported this species among synonyms of *E. flexuosa* ssp. *paradoxa*; Maggs *et al.* in Brodie *et al*. (2007: 86) reported it among synonyms of *Ulva flexuosa*.

***E. tubulosa* var. *ramosa* Schiffner**. According to Furnari *et al*. (1999: 126) it is a *taxon inquirendum*; Guiry in Guiry & Guiry (2014) list it among synonyms of *U. flexuosa*.

***E. tubulosa* f. *tenuis* Schiffner** [*nomen nudum*].

***E. tubulosa* var. *vermiculata* Schiffner** according to Furnari *et al*. (1999: 109) it is a synonym of *E. flexuosa* (= *U. flexuosa*).

***E. usneoides* Bonnemaison *ex* J. Agardh** (= *U. compressa*).

***E. verrucosa* auctorum** [*taxon inquirendum*].

***U. adriatica* (Bliding) Ballesteros** [comb.inval.] The combination was proposed by Ballesteros (2010: 135), but invalidly since based on *Enteromorpha adriatica* Bliding (1960: 174, fig. 3), an invalid name since the type was not indicated. Moreover the combination is invalid because it was published in an *online* journal before 01.01.2012 (Art. 29.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

***U. aragoënsis* (Bliding) Ballesteros** [comb. inval.] (= *U. mediterranea* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). For nomenclatural aspects see Alongi *et al*. (2014: 90).

***U. blidingii* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari.** This species replaces *U. neapolitana* Bliding [*nomen invalidum*] (see Alongi *et al*., 2014: 93), collected in March and April 1958 at Naples. After its description (Bliding, 1960: 182 as *U. neapolitana*), it was no more recorded.

to be continued

Bliding (1969: 572), completando le osservazioni sulla sua specie, rilevò che *nell'habitus* essa era molto simile a *E. linza* (= *Ulva linza* Linnaeus) e *E. stipitata* var. *linzoides* (= *Ulva linzoides* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari), e che era strettamente correlata anche a *U. linearis* P.J.L. Dangeard dalla quale si distingueva principalmente:

1. per la taglia più grande dei talli;

2. per la dimensione delle cellule, in vista superficiale, circa il doppio di quelle di *U. linearis*;

3. per la disposizione delle cellule, qua e là in file longitudinali e trasversali (sempre senza ordine in *U. linearis*).

Considerate le suddette affinità, e che i caratteri indicati da Bliding si riscontrano anche in alcuni talli di *U. linza* nei quali la cavità può essere "virtuale", e in *U. californica*, una specie molto simile a *U. linearis* (vedi più avanti nota a *U. linearis*), riteniamo che un approfondimento tassonomico sia necessario per stabilire l'autonomia o meno di *U. blidingii.*

***U. bertolonii* ("*bertoloni*") C. Agardh** [*nomen illegitimum*] [cambio di epiteto arbitrario per *Ulva crispata* Bertoloni (= *U. linza*, vedi Guiry & Guiry, 2014)].

***U. caulescens* J.V. Lamouroux** [*taxon inquirendum*].

***U. cribrosa* (J. Agardh) Bornet** [*taxon inquirendum*]**.** Di questa specie esiste una sola segnalazione non documentata per le Isole Chafarinas (Gallardo *et al*., 1993: 415).

***U. crispata* Bertoloni** (= *Ulva linza*).

***U. enteromorpha* Le Jolis** [*nomen illegitimum*, cambio di epiteto non richiesto. Il nome è stato applicato a specie collettive comprese la v. *compressa*, v. *intestinalis* e v. *lanceolata*]**.**

***U. fenestrata* Postels *et* Ruprecht** (= *Ulva lactuca*).

***U. gigantea* (Kützing) Bliding** [*taxon excludendum*]**.** Riteniamo questa specie da escludere dalla flora del Mediterraneo per le seguenti considerazioni:

1. i trenta campioni raccolti a Venezia e conservati nell'erbario di Kützing, come *Phycoseris gigantea* Kützing, da Bliding (1969: 560) sono stati attribuiti tutti a *U. rigida* C. Agardh *sensu* Bliding (= *U. laetevirens*);

2. il campione del Golfo di Trieste raccolto da

continua

Bliding (1969: 572), completed the description of his species pointing out that *U. neapolitana* showed a very similar habit to that of both *E. linza* (= *Ulva linza* Linnaeus) and *E. stipitata* var. *linzoides* (= *Ulva linzoides* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). He also stated that it was related to *U. linearis* P.J.L. Dangeard from which it mainly differed in:

i. large size of thalli;

ii. cell size in surface view about twice that of *U. linearis*;

iii. cells arrangement here and there in both longitudinal and transversal rows (always disordered in *U. linearis*).

Taking into account the above affinities and that characters reported by Bliding occur also in some thalli of *U. linza* in which the cavity can be "virtual" and that in *U. californica*, a species very similar to *U. linearis* (see below the note to *U. linearis*), we think that further investigations are needed to establish the distinctiveness at specific level of *U. blidingii.*

***U. bertolonii* ("*bertoloni*") C. Agardh** [*nomen illegitimum*] [unwarranted change of epithet for *Ulva crispata* Bertoloni (= *U. linza*, see Guiry & Guiry, 2014)].

***U. caulescens* J.V.Lamouroux** [*taxon inquirendum*]

***U. cribrosa* (J. Agardh) Bornet** [*taxon inquirendum*]**.** Of this species does exist only one not documented record from the Chafarinas Islands (Spain) (Gallardo *et al*., 1993: 415).

***U. crispata* Bertoloni** (= *Ulva linza*).

***U. enteromorpha* Le Jolis** [*nomen illegitimum*, unwarranted change of epithet.The name was applied to collective species comprising vars. *lanceolata*, *compressa*, and *intestinalis*]**.**

***U. fenestrata* Postels *et* Ruprecht** (= *Ulva lactuca*)

***U. gigantea* (Kützing) Bliding** [*taxon excludendum*]**.** In our opinion, this species is a *taxon excludendum* because of the following considerations:

i. the thirty specimens from Venice held in Kützing's herbarium (labelled as *Phycoseris gigantea* Kützing) were all referred by Bliding (1969: 560) to as *U. rigida* C. Agardh *sensu* Bliding (= *U. laetevirens*);

ii. the specimen from the Gulf of Trieste col-

to be continued

Hauck nel 1884 (Hauck, 1884: 435), etichettato come *U. lactuca* f. *genuina* Hauck [sinonimo di *Phycoseris gigantea* (= *U. gigantea*)] all'esame molecolare è risultato *U. rotundata* Bliding [*nom. inval.*] (Wolf *et al*., 2012: 1515);

3. il campione raccolto a Venezia e conservato nella "Phycotheca Italica", etichettato da De Toni & Levi come *U. latissima* Linnaeus (= *U. gigantea*), all'analisi molecolare è risultato *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012: 1515);

4. Athanasiadis (1987: 141), valutando le segnalazioni per la Grecia di *U. gigantea* (compresi i suoi sinonimi: *U. latissima* Linnaeus *sensu* J. Agardh e *U. lactuca* var. *latissima* Linnaeus), esclude detta specie dalla flora greca;

5. la segnalazione per la Cirenaica (Libia) di Nizamuddin *et al*. (1979, come *U. lactuca* f. *genuina* Hauck), non è documentata ed è basata su vecchi dati bibliografici.

***U. lactuca* Linnaeus** [*taxon excludendum*]. La presenza di questa specie in Mediterraneo, dopo il lavoro di Bliding (1969), è stata considerata dubbia (Gallardo *et al*., 1993: note 7 e 36). Le numerose segnalazioni recenti riportate per varie località del Mediterraneo (vedi Guiry & Guiry, 2014) non sono documentate e pertanto la presenza di questa specie in Mediterraneo rimane ancora da confermare.

***U. lactuca* f. *australis* (Kützing) Schiffner** [*taxon inquirendum*]. Furnari *et al.* (1999: 117), considerando *U. lactuca* un *taxon excludendum*, hanno ritenuto *U. lactuca* f. *australis* come un nome incorrettamente applicato per *U. laetevirens*.

Tuttavia, poiché Sfriso (2010a: 85) ha dimostrato che più specie laminari di *Ulva* sono presenti nella Laguna Veneta, il *taxon* proposto da Schiffner potrebbe appartenere ad una qualsiasi di esse. Pertanto il suddetto *taxon* è qui considerato un *taxon inquirendum*.

***U. lactuca* var. *curvatiformis* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** descritta da Schiffner (1931: 189), per Spalato (Croazia), è qui considerata un *taxon inquirendum* poiché resta il dubbio sull'attribuzione specifica (vedi sopra nota a *U. lactuca* f. *australis*).

***U. lactuca* (Linnaeus) Le Jolis var. *genuina* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. Schiffner in

continua

lected by Hauck in 1885 and labelled as *U. lactuca* f. *genuina* Hauck [synonym of *Phycoseris gigantea* Kützing (= *U. gigantea*)] (Hauck, 1884: 435), from a molecular study carried out by Wolf *et al*. (2012: 1515), should belong to *U. rotundata* Bliding [*nom. inval.*];

iii. the specimen from Venice, held in the "Phycotheca Italica" and labelled by De Toni & Levi as *U. latissima* Linnaeus (=*U. gigantea*), from a molecular study should belong to *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012: 1515);

iv. Athanasiadis (1987: 141), evaluating records from Greece of *U. gigantea* (records as of *U. latissima* Linnaeus *sensu* J. Agardh and *U. lactuca* var. *latissima* Linnaeus included), excluded this species from the Greek flora;

v. the record from Cyrenaica (Libya) by Nizamuddin *et al*. (1979, as *U. lactuca* f. *genuina* Hauck), is not documented and based on old bibliographic references.

***U. lactuca* Linnaeus** [*taxon excludendum*]. Following Bliding's (1968) paper, the occurrence of this species in the Mediterranean Sea was considered as doubtful (Gallardo *et al*., 1993: note 7 e 36). Numerous recent records of this species from the Mediterranean Sea (see Guiry & Guiry, 2014) are not documented so that the occurrence of this species in the Mediterranean Sea remains to be confirmed.

***U. lactuca* f. *australis* (Kützing) Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.** Furnari *et al.* (1999: 117), having treated *U. lactuca* as a *taxon excludendum*, considered this *taxon* as a misapplied name for *U. laetevirens*.

However, since Sfriso (2010a: 85) demonstrated that different leaf like species of *Ulva* occur in the Lagoon of Venice, Schiffner's *taxon* could belong to any of them. Therefore, the above form is here considered as a *taxon inquirendum*.

***U. lactuca* var. *curvatiformis* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** described by Schiffner (1931: 189) from Split (Croatia), is here considered as a *taxon inquirendum* because its specific attribution is uncertain (see above the note to U. *lactuca* f. *australis*).

***U. lactuca* (Linnaeus) Le Jolis var. *genuina* Schiffner** [*taxon inquirendum*]. Schiffner in

to be continued

Schiffner & Vatova (1938: 84) descrisse brevemente questa varietà con riferimento a *Phycoseris gigantea* Kützing (= *U. gigantea*). Tuttavia, considerato che tutti gli esemplari raccolti nella Laguna veneta attribuiti a *U. gigantea* (o ad un suo sinonimo) sono risultati errori di identificazione (vedi sopra nota a *U. gigantea*), riteniamo sia necessario uno studio specifico al fine di verificare la corretta attribuzione degli esemplari di Schiffner. Nell'attesa consideriamo questa varietà un *taxon inquirendum.*

***U. lactuca* subf. *bullosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** descritta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 84). Vedi quanto sopra detto per *U. lactuca* f. *australis*.

U. lactuca* f. *laciniata* (J. Agardh) De Toni** [*taxon inquirendum,** erroneamente attribuita a (Wulfen) J. Agardh]**.**

U. lactuca* var. *laciniata* (J. Agardh) Schiffner** [*taxon inquirendum,** erroneamente attribuita a (Wulfen) J. Agardh]**.**

***U. lactuca* f. *lacinulata* (Kützing) Hauck.** Questo *taxon*, segnalato da Hauck (1884: 437) per l'Adriatico e da Feldmann (1937: 195, fig. 10) per la Côte des Albères (Francia) e successivamente elevato al rango di varietà da Taylor [1960: 65, come *U. lactuca* v. *lacinulata* (Kützing) W.R. Taylor], da Bliding (1969: 546) fu incluso tra i sinonimi di *U. rigida*.

***U. lactuca* var. *lapathifolia* Areschoug** [*taxon inquirendum*]**.** Questo *taxon*, segnalato per l'Adriatico da Hauck [1884: 437, come ***U. lactuca* f. *lapathifolia* (Areschoug) Hauck**], successivamente, riportato con dubbio, per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 84) ed erroneamente considerato da Furnari *et al*. (1999: 111) sinonimo di *Enteromorpha linza* Linnaeus (= *U. linza*), è qui considerato un *taxon inquirendum* (vedi quanto sopra detto per *U. lactuca* f. *australis*).

***U. lactuca* f. *latissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.** Questo *taxon* è stato riportato da Schiffner in Schiffner & Vatova [1938: 84, come *U. lactuca* (var. *genuina*) f. *latissima* Ard. et Auct.]. Vedi quanto sopra detto per *U. lactuca* f. *australis*.

***U. lactuca* var. *perforata* Rodríguez** [*nomen nudum*] citata da Rodríguez (1889) per le Isole Baleari (Spagna).

continua

Schiffner & Vatova (1938: 84) described this variety referring to *Phycoseris gigantea* Kützing (= *U. gigantea*). However, considering that all specimens from the Lagoon of Venice attributed to *U. gigantea* (or to one of its synonyms) resulted misidentifications for other *taxa* (see the above note to *U. gigantea*), we think that a specific study in order to obtain a correct identification of Schiffner's specimens is necessary. For the moment, this variety is here considered as a *taxon inquirendum.*

***U. lactuca* subf. *bullosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** described by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 84) (see what above said for *U. lactuca* f. *australis*).

U. lactuca* f. *laciniata* (J. Agardh) De Toni** [*taxon inquirendum,** erroneously attributed to (Wulfen) J. Agardh]**.**

***U. lactuca* var. *laciniata* (J. Agardh) Schiffner** [**erroneously attributed to (Wulfen) J. Agardh,** *taxon inquirendum*]**.**

***U. lactuca* f. *lacinulata* (Kützing) Hauck.** This *taxon*, recorded by Hauck (1884: 437) from the Adriatic Sea and by Feldmann (1937: 195, fig. 10) from the Côte des Albères (France) and later raised to the rank of variety by Taylor [1960: 65, as *U. lactuca* v. *lacinulata* (Kützing) W.R. Taylor], was listed among synonyms of *U. rigida* by Bliding (1969: 546).

***U. lactuca* var. *lapathifolia* Areschoug** [*taxon inquirendum*].This *taxon*, recorded from the Adriatic Sea by Hauck [1884: 437, as ***U. lactuca* f. *lapathifolia* (Areschoug) Hauck**], later reported with doubt from the Lagoon of Venice by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 84) and erroneously considered by Furnari *et al*. (1999: 111) as a synonym of *Enteromorpha linza* Linnaeus (= *U. linza*), is here considered a *taxon inquirendum* (see what above said for *U. lactuca* f. *australis*).

***U. lactuca* f. *latissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.** This *taxon* was reported from the Lagoon of Venice by Schiffner in Schiffner & Vatova [1938: 84, as *U. lactuca* (var. *genuina*) f. *latissima* Ard. et Auct.] (see what above reported for *U. lactuca* f. *australis*).

***U. lactuca* var. *perforata* Rodríguez** [*nomen nudum*], quoted by Rodríguez (1889) from the Balearic Islands (Spain).

to be continued

***U. lactuca* var. *rosulans* Schiffner**. L'analisi molecolare condotta recentemente su un campione d'erbario di Schiffner raccolto nei pressi di Rovigno (Istria, Croazia), ha dimostrato che trattasi invece di *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012).

U. linearis* P.J.L. Dangeard** [taxon excludedum***]. La specie è riportata da Gallardo *et al*. (1993) sulla base di un'unica segnalazione non documentata di Ballesteros (1990).

Da notare, come rilevato dallo stesso Dangeard (1957) e riportato da Ardré (1970: 342), che *U. linearis* è tanto simile a *U. californica* Wille e a *U. parva* Chapman da non giustificare, forse, il riconoscimento di tre specie distinte.

***U. maculata* Poiret** [*taxon inquirendum*]. Segnalata in Mediterraneo nei pressi di Montpellier (Francia), dopo la sua descrizione (Poiret, 1808: 176) non è stata più segnalata.

***U. myriotrema* (Kützing) P.L. *et* H.M. Crouan** [*taxon excludendum*]. Questa rara specie, in Mediterraneo è stata segnalata per la Dalmazia da Zanardini (1860: 173, tav. XL). Inoltre, nell'erbario Piccone-Forti è conservato un esemplare etichettato con questo nome, raccolto nel 1880 a Cattaro (Montenegro).

L'analisi molecolare condotta su quest'ultimo campione ha dimostrato che trattasi invece di *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012: 1515). Sulla base di ciò, uno studio analogo sarebbe auspicabile sul campione di Zanardini per confermare o meno la presenza di *U. myriotrema* in Mediterraneo. In conclusione, dato che né la sintetica descrizione fornita da Zanardini né l'ampio commento alla specie né l'iconografia allegata sono sufficienti ad affermare con certezza a quale specie di *Ulva* (o *Umbraulva*) l'esemplare di Zanardini appartenga, *U. myriotrema* è qui considerata un *taxon excludendum.*

***U. neapolitana* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. blidingii* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari)**.** Vedi sopra nota a *U. blidingii.*

***U. nematoidea* Bory de Saint-Vincent** [*taxon excludendum*]**.** Taskin *et al*. (2008) riportano, ma con dubbio, *U. dactylifera* Setchell *et* N.L. Gardner per il Mar di Marmara, e senza dubbio *U. taeniata* (Setchell) Setchell *et* N.L. Gardner per varie località delle coste egee e mediterranee della Turchia.

continua

***U. lactuca* var. *rosulans* Schiffner**. The molecular analysis carried out on a Schiffner's herbarium specimen collected near Rovinj (Istria, Croatia) showed it belonged to *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012)

U. linearis* P.J.L. Dangeard** [taxon excludedum***]. The species is reported by Gallardo *et al*. (1993) on the basis of a unique not documented record by Ballesteros (1990).

It should be noted that, as pointed out by the same Dangeard (1957) and later reported by Ardré (1970: 342), *U. linearis* is so similar to both *U. californica* Wille and *U. parva* V.J. Chapman that considering the above *taxa* as three distinct species shouldn't be well-founded.

***U. maculata* Poiret** [*taxon inquirendum*]. Recorded in the Mediterranean Sea from Montpellier (France), it was no more recorded after its description (Poiret, 1808: 176).

***U. myriotrema* (Kützing) P.L. *et* H.M. Crouan** [*taxon excludendum*]. This rare species was recorded in the Mediterranean Sea from Dalmatia by Zanardini (1860: 173, tab. XL). Moreover, in the Herbarium Piccone-Forti is held a specimen labelled with this name, collected at Kotor (Montenegro) in 1880.

The molecular analysis carried out on the last specimen showed that it belongs to *U. rigida* (Wolf *et al.*, 2012: 1515). From that, it should be interesting to carry out a molecular analysis on Zanardini's specimen to confirm or not the occurrence of *U. myriotrema* in the Mediterranean Sea. In conclusion, since neither the description nor illustration by Zanardini allow to state with certainty to which species of *Ulva* (or *Umbraulva*) Zanardini's specimen belongs, *U. myriotrema* is here considered as a *taxon excludendum.*

***U. neapolitana* Bliding** [*nomen invalidum*] (= *U. blidingii* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari). See above the note to *U. blidingii.*

***U. nematoidea* Bory de Saint-Vincent** [*taxon excludendum*]**.** Taskin *et al*. (2008) report, with doubt, *U. dactylifera* Setchell *et* N.L. Gardner from the Marmara Sea, and with no doubts *U. taeniata* (Setchell) Setchell *et* N.L. Gardner from different localities of both Aegean and Mediterranean localities of Turkey.

to be continued

Sia *U. dactylifera* che *U. taeniata* sono sinonimi di *U. nematoidea*. Infatti, Tanner (1979) basandosi sui dati morfologici, aveva suggerito la conspecificità tra *U. costata* (M. Howe) Hollenberg, *U. dactylifera* e *U. taeniata*. Wynne (2002) dimostrò, sempre su basi morfologiche, la conspecificità di *U. nematoidea* e *U. costata* con priorità nomenclaturale della prima sulla seconda e ipotizzò che *U. taeniata* fosse un altro possibile sinonimo tassonomico di *U. nematoidea*. Infine, Hayden & Waaland (2004), hanno confermato su basi molecolari la conspecificità di *U. costata*, *U. dactylifera* e *U. taeniata* (= *U. nematoidea*).

Poiché le suddette segnalazioni per il Mediterraneo di *U. taeniata* e *U. dactylifera* (entrambe sinonimi di *U. nematoidea*) non sono documentate, riteniamo che la presenza di *U. nematoidea* in Mediterraneo debba essere confermata.

U. nitida **Bertoloni** [*taxon inquirendum*]**.** Descritta su materiale spiaggiato raccolto nei pressi di S. Terenzio (Sarzana, Liguria, Italia), dopo la sua descrizione (Bertoloni, 1810: 64) non è stata più segnalata.

U. scandinavica **Bliding** [*nomen invalidum*] non è stato indicato il tipo (Bliding, 1969: 554, figg. 11-12). Nonostante l' "invalidità" di questo *taxon*, gli esemplari olandesi, identificati come *U. scandinavica*, sono stati descritti e iconografati in modo molto dettagliato da Koeman & Hoek in Koeman (1985: 43, figg. 120-134). Recenti studi molecolari di Hayden & Waaland (2004), condotti anche su esemplari identificati come *U. scandinavica*, hanno dimostrato la conspecificità di questo *taxon* con *U. rigida*.

Diversamente, da studi molecolari condotti da Loughnane *et al*. (2008: 425) è risultato che *U. scandinavica* era conspecifica con *U. rigida sensu* Bliding (= *U. laetevirens*). Tali risultati sembrano contrastare quelli di Hayden & Waaland (2004) secondo i quali *U. scandinavica* sarebbe invece conspecifica con *U. rigida*. Ma, vista la possibilità di confondere *U. rigida* con *U. rigida sensu* Bliding (= *U. laetevirens*), è probabile che anche gli esemplari di *U. rigida* studiati da Hayden & Waaland (2004) appartenessero a *U. laetevirens*.

continua

Both *U. dactylifera* and *U. taeniata* are synsynonyms of *U. nematoidea*. In fact, Tanner (1979) on the basis of morphology, suggested that *U. costata* (M. Howe) Hollenberg, *U. dactylifera* and *U. taeniata* were conspecific. Likewise, Wynne (2002) on morphological basis demonstrated the conspecificity between *U. nematoidea* and *U. costata* pointing out the nomenclatural priority of the former vs. the second one. He also suggested that *U. taeniata* could be another taxonomic synonym of *U. nematoidea*. Finally, Hayden & Waaland (2004) confirmed on molecular data that *U. costata*, *U. dactylifera* and *U. taeniata* (= *U. nematoidea*) are conspecific.

Since the above records of *U. taeniata* and *U. dactylifera* (both synonyms of *U. nematoidea*) from the Mediterranean Sea are not documented, we think that the occurrence of *U. nematoidea* in the Mediterranean Sea should be confirmed.

U. nitida **Bertoloni** [*taxon inquirendum*]**.** The species was described on cast up material collected near S. Terenzio (Sarzana, Liguria, Italy). After its description (Bertoloni, 1810: 64) it was no more recorded.

U. scandinavica **Bliding** [*nomen invalidum*] (type not indicated) (Bliding, 1969: 554, figs 11-12). Notwithstanding the invalidity of this *taxon*, specimens from Holland identified as *U. scandinavica*, were described and illustrated by Koeman & Hoek in Koeman (1985: 43, figs 120-134). Recent molecular studies by Hayden & Waaland (2004), carried out on specimens identified as *U. scandinavica*, showed the conspecificity of this *taxon* with *U. rigida*.

Differently, from molecular studies carried out by Loughnane *et al*. (2008: 425) it resulted that *U. scandinavica* was conspecific with *U. rigida sensu* Bliding (= *U. laetevirens*). Such results seem to contradict those by Hayden & Waaland (2004) according which *U. scandinavica* should be conspecific with *U. rigida*. But, due to the confusability between *U. rigida* and *U. rigida sensu* Bliding (= *U. laetevirens*), it is probable that also specimens of *U. rigida* studied by Hayden & Waaland (2004) belonged to *U. laetevirens*.

to be continued

***U. subulata* (Wulfen) Naccari** [*taxon inquirendum*]. Concordiamo con Furnari *et al.* (1999: 127) nel considerare questa specie (località tipo: Trieste) un *taxon inquirendum*.

***U. trichophylla* Kützing** [*taxon inquirendum*]. Di questo *taxon*, la cui località tipo è il Mare Adriatico, è incerto anche il genere essendo stato descritto come "parassita" di *Polysiphonia* (Kützing, 1849).

***U. usneoides* Bonnemaison** [*nomen nudum*]**.**

***U. subulata* (Wulfen) Naccari** [*taxon inquirendum*]. We agree with Furnari *et al.* (1999: 127) in considering this species (type locality: Trieste) as a *taxon inquirendum*.

***U. trichophylla* Kützing** [*taxon inquirendum*]. Of this *taxon* (type locality: Adriatic Sea), is also uncertain the generic attribution, having been described as « parasite » of *Polysiphonia* sp. (Kützing, 1849).

***U. usneoides* Bonnemaison** [*nomen nudum*]**.**

ULVA sezione *ENTEROMORPHA* (Link) Endlicher

Ulva clathrata (Roth) C. Agardh (Tav. 9, Figg. 3-7)

Hamel, 1931: 162 e 165, figg. 49D-C e 50F-L, come *Enteromorpha clathrata* e *E. clathrata* v. *crinita*; Hamel 1931: 166, figg. 49A e 50*m*, come *E. ramulosa*; Gayral, 1958: 158, pl. IX e fig, 19F, *E. clathrata*; Bliding, 1963: 107, figg. 64-68, come *E. clathrata*; Womersley, 1984: 157, figg. 50A e 51B-C, come *E. clathrata*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: figg. 9 e 10 rispettivamente come *E. clathrata* e *E. ramulosa*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 173, figg. 141-154, come *E. clathrata*; Burrows, 1991: 83 e 84, figg. 21A e B, come *E. clathrata* e *E. crinita*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. clathrata*; Coppejans, 1995: 125, pl. 26, come *E. crinita*; Abbott & Huisman, 2004: 46, fig. 5, come *E. clathrata*; Kraft, 2007: 41, fig. 16; Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 83, fig. 34; Norris, 2010: 41, fig. 20; Sfriso, 2010a: 102, tav. 28; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 534, 4 figure.

Talli da verde chiaro a verde scuro riuniti in ciuffi, eretti ma flaccidi, lubrichi ma non mucosi, 2-15(-40) cm alti, cavi, da nastriformi a filiformi, compressi ma rigonfi ai margini, con assi principali esili (diametro da 250 μm a 5 mm, raramente più) e rami filiformi (diametro 1-3 mm) pluriseriati per quasi tutta la loro lunghezza; presenti sparsi ramuli di ultimo ordine uniseriati. Asse principale lungamente attenuato verso la base, presente uno stipite fragile che termina in un piccolo disco rizoidale dal quale si possono formare nuovi talli. La ramificazione (a volte scarsa, a volte molto abbondante) è irregolare con rami poco o niente ramificati, a volte distribuiti lungo tutto l'asse, a volte più abbondanti nel tratto inferiore dell'asse. Apice dell'asse e dei rami primari ottuso.

Cellule, in vista superficiale da quadrate a rettangolari o poligonali ma spesso anche arrotondate [12-20(-30) μm lunghe e (5)-10-16 μm larghe], in massima parte disposte a formare file longitudinali molto evidenti e file trasversali meno evidenti.

Cloroplasto piccolo, parietale, discoidale con margine lobato o dentato, provvisto di numerosi pirenoidi, sino a 5 nelle parti medio alte, 5-10(-15) nelle parti inferiori.

Ciclo digenetico isomorfo: gametofiti dioici e leggera anisogamia. Possibile sviluppo di gameti apomittici.

Si riscontra epifita o epilitica in biotopi, sia esposti che riparati, del mesolitorale e degli ambienti di transizione.

NOTA – Si tratta di una specie che presenta diversi tipi di morfologia a seconda delle condizioni ambientali. I talli possono avere assi principali molto evidenti, perché poco ramificati, o totalmente nascosti da un'abbondante ramificazione anche di ordine elevato. I rami di ultimo ordine possono presentare lunghi tratti terminali uniseriati. Alcuni talli presentano gli assi cosparsi di corti ramuli spiniformi multiseriati.

I seguenti *taxa*, segnalati in Mediterraneo, sono considerati sinonimi di *U. clathrata*:

***Enteromorpha ramulosa* (J.E. Smith) Carmichael.** Segnalata in varie località del Mediterraneo (Guiry & Guiry, 2014) La sinonimia è stata proposta da Hayden *et al*., (2003).

***E. ramulosa* var. *tenerrima* Schiffner.** Descritta da Schiffner (1931: 195) per la Croazia, fu considerata un *taxon inquirendum* da Gallardo *et al.* (1993: 414), oggi è elencata tra i sinonimi di *U. clathrata* da Guiry & Guiry (2014).

***E. ramulosa* f. *minima* Schiffner**. Descritta da Schiffner (1933: 300) per la Croazia, in analogia con la precedente varietà, essa è qui considerata sinonimo di *U. clathrata*.

NOTE – It is a rather polymorphic species according to environmental conditions. Main axes can be evident in thalli scarcely branched or not evident in much branched thalli. Branches of ultimate order can show long uniseriate terminal parts. Some thalli can show axes covered with short multiseriate spiniform branchlets.

The following *taxa*, recorded from the Mediterranean Sea, are considered as synonyms of *U. clathrata*:

***Enteromorpha ramulosa* (J.E. Smith) Carmichael.** Reported in many areas of the Mediterranean Sea (Guiry & Guiry, 2014). The synonymy was proposed by Hayden *et al*., (2003).

***E. ramulosa* var. *tenerrima* Schiffner.** Described by Schiffner (1931: 195) from Croatia and considered as a taxon *inquirendum* by Gallardo *et al.* (1993: 414), it is reported among synonyms of *U. clathrata* by Guiry & Guiry (2014).

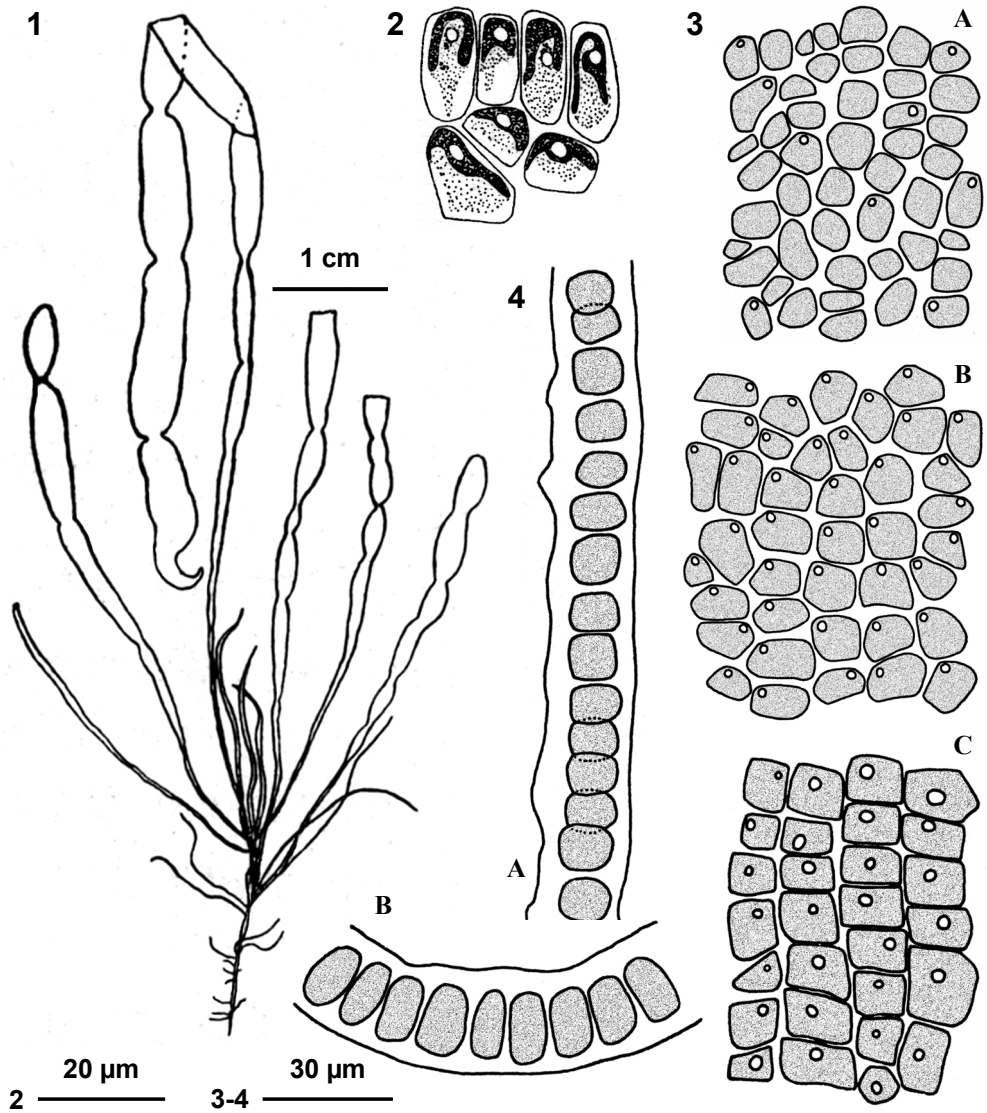
***E. ramulosa* f. *minima* Schiffner**. Described by Schiffner (1933: 300) from Croatia, it is here considered synonym of *U. clathrata* as the previous one.

Ulva compressa Linnaeus (Tav. 10, Figg. 1-4)

Hamel, 1931: 156, figg. 47/*I* e 48/3-4, come *Enteromorpha compressa*; Bliding, 1963: 132, figg. 82-84, come *E. compressa* v. *compressa*; Gayral, 1966: 173, pl. IX, , come *E. compressa*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: figg. 12A-E e 12F-L, rispettivamente come *E. compressa* v. *compressa* e *E. compressa* v. *usneoides*; Womersley, 1984: 158, figg. 50B e 51D-F, come *E. compressa*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 64, figg. 2-32, come *E. compressa*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 72, figg. 33-49, come *E. usneoides*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. compressa* v. *compressa*; Abbott & Huisman, 2004: 48, fig. 5D, come *E. compressa*; Kraft, 2007: 35 fig. 13; Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 84, fig. 35; Sfriso, 2010a: 122, Tav. 36; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 535, 3 figure.

Talli gregari, di consistenza membranosa, mai viscidi o mucillaginosi, tubulari alla base, cavi ma non rigonfi, spesso compressi con margini saccati e arricciati nella parte mediana e superiore, 10-30(-50) cm alti, 0,5-3(-6) cm larghi, attenuati verso la base, di colore da verde chiaro a verde scuro, provvisti di numerosi lunghi rami e proliferazioni, di varia taglia, alcuni interamente tubolari [diametro 0,5-1(-2) cm], altri in parte rigonfi e in parte compressi, emessi in tutti i sensi, soprattutto dalla metà inferiore del tallo. Generalmente numerosi esili rami e ramuli, con porzioni terminali uniseriati o pluriseriati, sono sparsi su tutta la fronda.

Tavola 10. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva compressa*. Fig. 1 – *Habitus* (da Hamel, 1931). Fig. 2 – Alcune cellule ingrandite mostranti il plastidio e i pirenoidi. Fig. 3 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale (i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule); (**B** e **C**) nella zona mediana. Fig. 4 – Sezioni trasversali del tallo (pirenoidi non raffigurati): nella parte mediana (**A**) e nello stipite **(B)**. (Figg. 2-4 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate).

Figs 1-4 *Ulva compressa*. Fig. 1 – Habit (from Hamel, 1931). Fig. 2 – Detail of some cells showing plastids and pyrenoids. Fig. 3 – Detail of basal (**A**) and median (**B** and **C**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangemet of cells. In **A** pyrenoids are shown only in some cells. Fig. 4 – Transverse sections of thallus in its median part (**A**) and stipe (**B**). Pyrenoids not shown. (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified).

Cellule in vista superficiale poligonali, con angoli arrotondati, piccole [diametro 10-20(-25) μm], tipicamente disposte in modo irregolare; tuttavia possono riscontrarsi piccole aree con corte file longitudinali e, a volte, anche talli con evidenti isolate file longitudinali di cellule quadrate o rettangolari.

Cloroplasto unico, a cappuccio, parietale, con 1 pirenoide (raramente 2 in qualche cellula basale o nelle cellule più grandi in corso di divisione).

Ciclo digenetico isomorfo con leggera anisogamia; zoospore quadriflagellate; gameti biflagellati prodotti in gametofiti dioici.

Comune negli ambienti molto calmi o riparati, sia epifita che epilitica. Può formare popolazioni piuttosto dense soprattutto nelle grandi pozze litorali.

NOTA – Burrows (1991: 86) considerò questa specie [come *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Greville (sic!)] sinonimo di *U. intestinalis* [come *E. intestinalis* (Linnaeus) Link (sic!)].

Secondo Maggs *et al*. in Brodie *et al*. (2007: 86), *U. compressa* può confondersi con talli ramificati di *U. intestinalis*. Tuttavia, questi ultimi, crescono solo in ambienti a bassa salinità che non sono idonei allo sviluppo di *U. compressa* (Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 86).

Invece, secondo Abbott & Huisman (2004: 48, come *E. compressa*) questa specie può confondersi per l'habitus con *U. linza* (come *E. linza*); tuttavia, quest'ultima ha talli più delicati e viscidi e cellule mediamente più grandi e disposte in file longitudinali.

I seguenti *taxa* infraspecifici di *U. compressa* [come *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees] sono stati segnalati in Mediterraneo:

E. compressa [**var. *torta***] **f. *valde-elongata* Schiffner** [*nomen nudum*]**,** citata per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *bullosa* Schiffner**, descritta per la Laguna Veneta (Schiffner in Schiffner & Vatova, 1938: 93). Furnari *et al*. (1999: 109) la riportano come sinonimo di *E. compressa* (= *U. compressa*);

***E. compressa* var. *complanata* (Kützing) Rabenhorst** (= *Ulva compressa*), citata per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *crispa* (Kützing) Frauenfeld** [*taxon inquirendum*], citata per la Laguna Ve-

NOTE – Burrows (1991: 86) considered this species [as *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Greville (sic!)] synonym of *U. intestinalis* [as *E. intestinalis* (Linnaeus) Link (sic!)].

According to Maggs *et al*. in Brodie *et al*. (2007: 86), *U. compressa* "can be difficult to distinguish" from branched thalli of U. *intestinalis*. But, the last ones grow only in environments with low salinity not suitable to the growth of *U. compressa* (Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 86).

Conversely, according to Abbott & Huisman (2004: 48, as *E. compressa*) this species can be mistaken in habit for *U. linza* (as *E. linza*); however, the latter one shows thalli more delicate and slimy and cells larger and regularly arranged in longitudinal rows.

The following infraspecific *taxa* of *U. compressa* [as *Enteromorpha compressa* (Linnaeus) Nees] were recorded in the Mediterranean Sea:

E. compressa [**var. torta**] **f. *valde-elongata* Schiffner** [*nomen nudum*] reported from the Lagoon of Venice by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *bullosa* Schiffner** described by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93) from the Lagoon of Venice. By Furnari *et al*. (1999: 109) it is reported as synonym of *E. compressa* (= *U. compressa*);

***E. compressa* var. *complanata* (Kützing) Rabenhorst** (= *U. compressa*), quoted by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93) from the Lagoon of Venice;

***E. compressa* var. *crispa* (Kützing) Frauenfeld** [*taxon inquirendum*]**,** quoted by Schiff-

neta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *genuina* Schiffner** [*nom. inval.* e tardo omonimo di ***E. compressa* var. *genuina* Kützing** *nom. inval.*]**,** citata per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *lingulata* (J. Agardh) Hauck** (= *Ulva flexuosa*), citata per varie località del nord Adriatico da Furnari *et al*. (1999: 109, come *E. flexuosa* var. *flexuosa*).

E. compressa* var. *torta* Schiffner (nomen nudum***),** citata per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93);

***E. compressa* var. *usneoides* (Bonnemaison *ex* J. Agardh) Bliding**, citata da Sfriso (1987) per la Laguna di Venezia. Blomster *et al*. (1998) la considerano sinonimo di *E. compressa* (= *U. compressa*). Koeman & Hoek in Koeman (1985: 72) la considerano sinonimo di *E. usneoides* (= *U. compressa*);

***Ulva compressa* var. *byssoides* Naccari** [*taxon inquirendum*]**.** Descritta per la Laguna di Venezia da Naccari (1828: 72), non è stata più segnalata.

ner in Schiffner & Vatova (1938: 93) from the Lagoon of Venice**;**

***E. compressa* var. *genuina* Schiffner** [*nom. inval.* and late homonym of ***E. compressa* var. *genuina* Kützing** *nom. inval.*]**,** quoted by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93) from the Lagoon of Venice**;**

***E. compressa* var. *lingulata* (J. Agardh) Hauck** (= *Ulva flexuosa*), quoted from different localities of N Adriatic Sea by Furnari *et al*. (1999: 109, as *E. flexuosa* var. *flexuosa*);

E. compressa* var. *torta* Schiffner (nomen nudum***),** quoted by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 93) from the Lagoon of Venice**;**

***E. compressa* var. *usneoides* (Bonnemaison *ex* J. Agardh) Bliding**, reported by Sfriso (1987) from the Lagoon of Venice. This variety is considered by Blomster *et al*. (1998) as a synonym of *E. compressa* (= *U. compressa*) and by Koeman & Hoek in Koeman (1985: 72) as a synonym of *E. usneoides* (= *U. compressa*);

***Ulva compressa* var. *byssoides* Naccari** [*taxon inquirendum*]**.** This variety was no more recorded after its description by Naccari (1828: 72) from the Lagoon of Venice.

Ulva croatica Alongi, Cormaci *et* G. Furnari (Tav. 11, Figg. 1-4)

Bliding, 1960: 174, fig. 3, come *Enteromorpha adriatica* [*nom. inval.*]; Bliding, 1963: 71, fig. 37, come *E. adriatica*; Gallardo *et al.* 1993, come *E. adriatica*; Alongi *et al*. 2014: 89, fig. 1.

Tallo 10-20(-40) cm alto, esile (pochi millimetri largo), non ramificato o con sottili rami basali.

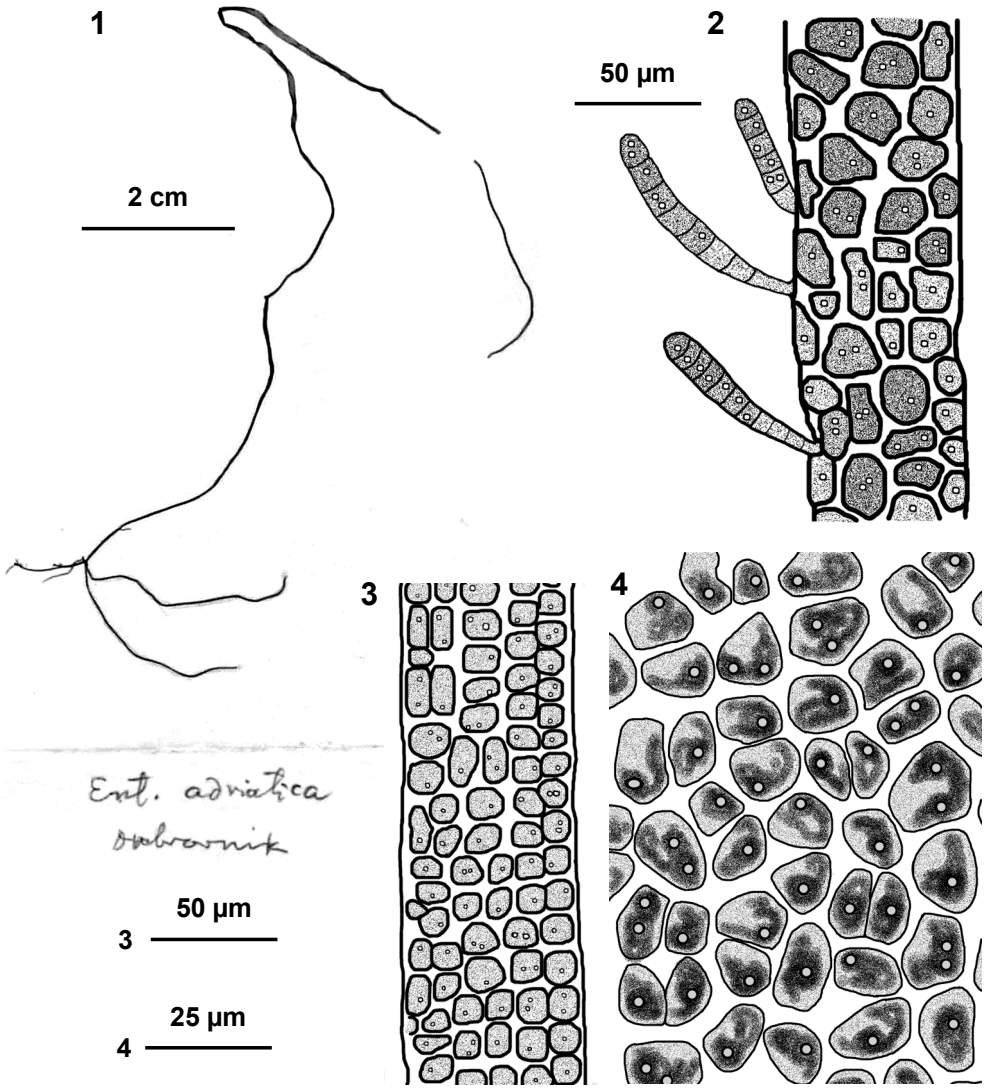
Disposizione e forma delle cellule molto variabile anche sullo stesso tallo: vicino alla base, cellule disordinate e arrotondate (circa 23 x 21 μm), nelle parti più strette dell'asse e dei rami, rettangolari (18 x 15 μm) o leggermente poligonali e disposte in file, nelle parti più larghe, poligonali-arrotondate (circa 25 x 20 μm) e generalmente disordinate.

Il cloroplasto è parietale e contiene 1-2(-3) pirenoidi

Riproduzione mediante zoospore biflagellate

Specie rara, presente in superficie in stazioni con salinità abbastanza elevata.

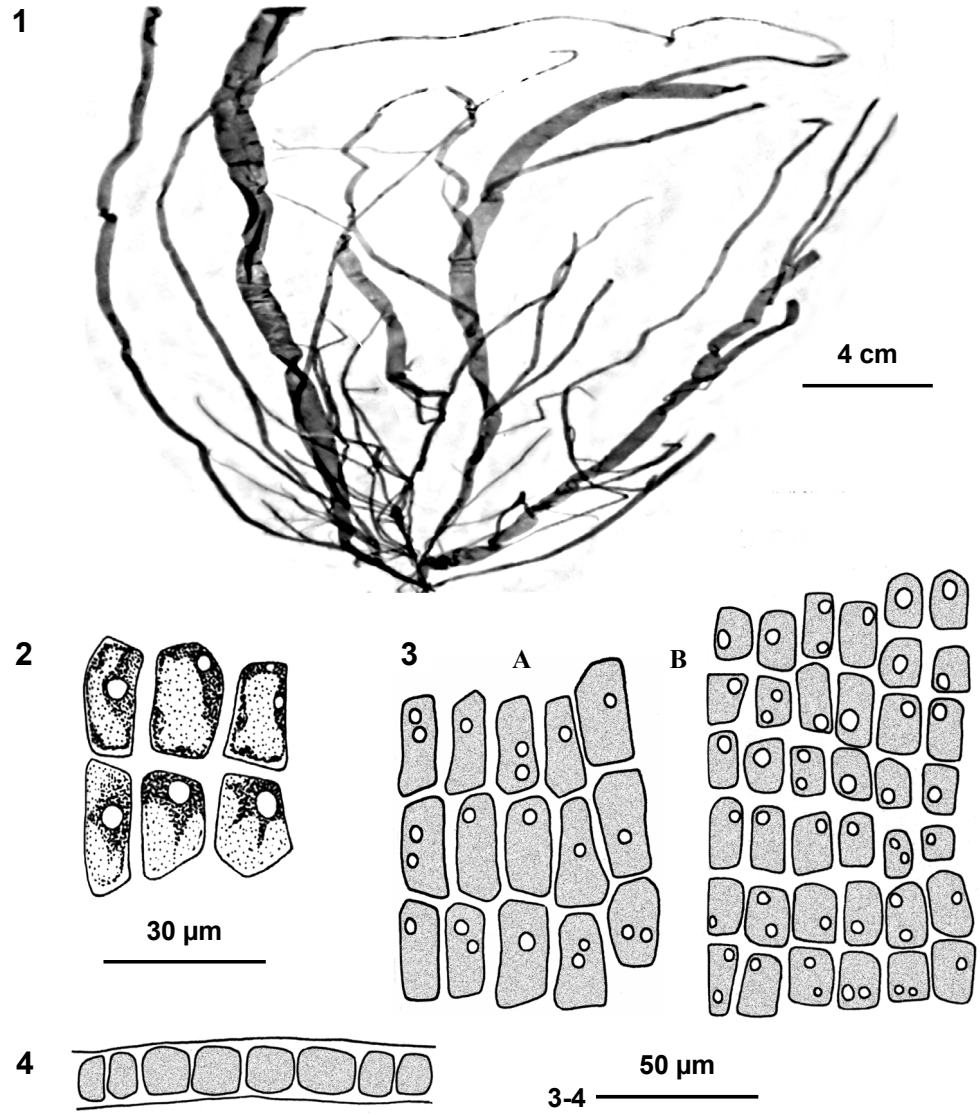
Ulvaceae/*Ulva* sezione Enteromorpha. **Tavola 11**



Figg. 1-4 *Ulva croatica*. Fig. 1 – *Habitus* (Typus, LD N. 96026.0316; foto P. Frödén). Fig. 2 – Porzione basale del tallo con alcune proliferazioni uniseriate. Fig. 3 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale nelle porzioni più strette del tallo. Fig. 4 – *Idem* nelle parti mediane. (Figg. 2-4: disegni liberamente tratti da Bliding, 1963).

Figs 1-4 *Ulva croatica*. Fig. 1 – Habit (Typus, LD N. 96026.0316; photo by P. Frödén). Fig. 2 – Basal portion of thallus showing some uniseriate proliferations. Fig. 3 – Detail of a narrow part of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 4 – Both shape and arrangement of cells in a median (larger) part of thallus in surface view. (Figs 2-4: freely redrawn from Bliding, 1963).

Tavola 12. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva flexuosa*. Fig. 1 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoide. Fig. 3 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: nella zona basale (**A**) e nella zona mediana (**B**). Fig. 4 – Porzione di una sezione trasversale del tallo. I pi-renoidi non sono raffigurati. (Figg. 2-4 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate).

.

Figs 1-4 *Ulva flexuosa*. Fig. 1 – Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Detail of some cells showing plastids and pyrenoids. Fig. 3 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 4 – Part of a transverse section of thallus. Pyrenoids not shown. (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified).

Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *flexuosa **(Tav. 12, Figg. 1-4)**

Hamel 1931: 156, figg. 47*III*, come *Enteromorpha compressa* v. *lingulata*; Hamel 1931: 158, fig. 48/5-6, come *E. compressa* v. *flexuosa*; Bliding, 1963: 73, figg. 40-41, come *E. flexuosa*; Womersley, 1984: 157, figg. 48E e 51A, come *E. flexuosa*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 7 come *E. flexuosa* ssp. *flexuosa*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 166, figg. 106-130, come *E. flexuosa*; Gallardo *et al.*, 1993, come *E. flexuosa* ssp. *flexuosa*; Kraft, 2007: 39, fig. 15A-D; Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 86, fig. 36; Norris, 2010: 44, fig.21A-B; Sfriso, 2010a: 108, tav. 30.

Talli polimorfi, 5-20(-50-70) cm alti e 0,5-1(-2) cm larghi, da verde chiaro a verde giallastro, esili, tubulosi, a tratti compressi nastriformi rigonfi ai margini, a tratti bollosi, di consistenza molle, viscidi e fragili, lungamente attenuati verso la base costituita di uno stipite cavo e di un disco rizoidale di ancoraggio dal quale possono formarsi nuovi talli. Presenza di pochi rami sparsi, quelli di primo ordine più abbondanti vicino alla base,. I rami, a volte opposti, di norma non ramificati, si allargano gradualmente distalmente, sino alla larghezza dell'asse primario e terminano improvvisamente con un apice ampiamente ottuso arrotondato. Presenza anche di sparsi rami filiformi terminanti con un corto tratto uniseriato di poche cellule (1-6).

Cellule in vista superficiale da quadrate (circa 20 μm di lato) a rettangolari [10-15(-20) x 20-30(-35) μm], disposte in distinte file longitudinali lungo quasi tutto il tallo e anche in file trasversali soprattutto nelle parti più giovani e nei rami più sottili. In sezione trasversale le cellule sono più o meno quadrate con pareti più o meno uniformemente ispessite.

Cloroplasto parietale, discoidale, a volte cilindrico aperto alle due estremità, con margine crenulato e con 2-3 grossi pirenoidi, a volte più numerosi in alcune sottospecie.

Ciclo digenetico isomorfo con anisogamia e gametofiti dioici. Riproduzione anche per apomissia.

Presente in vari habitat, sia riparati che esposti; tuttavia è più comune negli ambienti lagunari salmastri e nei canali con scarso ricambio idrico.

NOTA – Dei numerosi *taxa* infraspecifici descritti nell'ambito di questa specie (anche come *Enteromorpha*), i seguenti sono stati segnalati in Mediterraneo:

***Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh f. *crispata* Schiffner** [*nomen nudum*], citata da Schiffner (1931: 194) per Medolino (Pola, Croazia).

***E. flexuosa* ssp. *linziformis* (Bliding) Bliding** [comb. inval.] (= *Ulva flexuosa* Wulfen var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari; vedi più avanti in questa nota).

continua

NOTE – Of numerous infraspecific *taxa* of this species (also as *Enteromorpha*), the following ones were recorded from the Mediterranean Sea:

***Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh f. *crispata* Schiffner** [*nomen nudum*], cited by Schiffner (1931: 194) from Medolino (Pola, Croatia).

***E. flexuosa* ssp. *linziformis* (Bliding) Bliding** [comb. inval.] (= *Ulva flexuosa* Wulfen var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari; see below in this note).

to be continued

***Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *biflagellata* (Bliding) Sfriso *et* Curiel.** Differisce dall'autonimo per avere cellule lunghe sino a 35 μm e riproduzione solo mediante zoospore "biflagellate" [Bliding 1963: 88, figg. 49-50, come *E. flexuosa* ssp. *biflagellata* (Bliding) Bliding].

In Mediterraneo questo *taxon* è stato segnalato solo nella Laguna Veneta dove si riscontra frequentemente nelle aree a scarso ricambio idrico (Sfriso, 1987, come *Enteromorpha flexuosa* ssp. *biflagellata*; Sfriso, 2010a: 110).

Da notare che Ballesteros (2010: 135) aveva proposto la combinazione *Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *biflagellata* (Bliding) Ballesteros. Tuttavia tale combinazione è illegittima perché successiva a quella di Sfriso & Curiel (2007: 51) ed invalida perché pubblicata su una rivista *online* prima del 01.01.2012 (Art. 29.1 dell'ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

***Ulva flexuosa* Wulfen var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari**. (Vedi Alongi *et al*., 2014: 91). Differisce dall'autonimo per avere:

1. tallo non ramificato o con pochi rami o ramuli concentrati nella parte basale;

2. le cellule della regione basale disposte in file trasversali e longitudinali, queste ultime ondulate e separate l'una dall'altra da pareti cellulari più spesse;

3. cloroplasto reticolato con 2-7 pirenoidi;

4. riproduzione solo mediante zoospore 4-flagellate.

Per la distribuzione in Mediterraneo di questo *taxon* vedi Gallardo *et al.* [1993, come *Enteromorpha flexuosa* ssp. *linziformis* (Bliding) Bliding].

Da notare che Koeman & Hoek (1984: 32, figg. 52-85) hanno considerato *E. linziformis* Bliding (1960: 181, figg. 8-9), come una specie distinta.

***U. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) M. J. Wynne**. Questo *taxon*, ampiamente segnalato in Mediterraneo [Gallardo *et al*, 1993, come *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding], differisce dall'autonimo per la presenza di numerosi ramuli uniseriati, sparsi o alterni, a volte anche opposti, lunghi 10-40 cellule (sino a circa 2 mm) e diametro 10-20(-25) μm.

Da notare che in questo *taxon* il numero dei pirenoidi è piuttosto controverso: (1-)2-3(-5) se-

continua

***Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *biflagellata* (Bliding) Sfriso *et* Curiel**. It differs from the autonym in having cells to 35 μm long and in reproduction by only biflagellate zoospores [Bliding 1963: 88, figs 49-50, as *E. flexuosa* ssp. *biflagellata* (Bliding) Bliding].

In the Mediterranean Sea, this *taxon* was recorded only from the Lagoon of Venice where it occurs in areas with low water change (Sfriso, 1987, as *Enteromorpha flexuosa* ssp. *biflagellata*; Sfriso, 2010a: 110).

To be noted that Ballesteros (2010: 135) proposed the new combination *Ulva flexuosa* Wulfen ssp. *biflagellata* (Bliding) Ballesteros. However, such a combination is illegitimate since was proposed after that by Sfriso & Curiel (2007: 51) and invalid because it was published in an *online* journal before 01.01.2012 (Art. 29.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

***Ulva flexuosa* Wulfen var. *linziformis* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari**. (See Alongi *et al*., 2014: 91).It differs from the autonym in:

i. thallus simple or with few branches and/or branchlets occurring only near the base;

ii. celles in the basal part arranged in both transverse and longitudinal rows, the latter ones separated each other by thicker cell walls;

iii. chloroplast reticulate with 2-7 pyrenoids;

iv. reproduction only by quadriflagellate zoospores.

For the Mediterranean distribution of this *taxon* see Gallardo *et al.* [1993, as *Enteromorpha flexuosa* ssp. *linziformis* (Bliding) Bliding].

It should be noted that Koeman & Hoek (1984: 32, figs 52-85) treated *E. linziformis* Bliding (1960: 181, figs 8-9) as a distinct species.

***U. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) M. J. Wynne.** This *taxon*, widely distributed in the Mediterranean Sea [Gallardo *et al*, 1993, as *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding], differs from the autonym in showing numerous uniseriate branchlets alternately or sometimes oppositely arranged, to 2 mm long, and consisting of 10-40 cells 10-20(-25) μm in diameter.

To be noted that according to authors this

to be continued

condo Bliding (1963); 4-10(-14) secondo Womersley (1984); 2-10(o più) secondo Abbott & Huisman (2004); 4-6 secondo Kraft (2007); 10(15-20) secondo Sfriso (2010a).

La combinazione proposta da Kraft (2007: 41 e 309) cioè *U. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Kraft, è illegittima perché successiva a quella di Wynne (2005a: 107).

***U. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) M. J. Wynne**
Questo *taxon*, a distribuzione limitata in Mediterraneo [Gallardo *et al*, 1993, come *E. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) Bliding], differisce dall'autonimo per avere:

1. asse principale ben distinto e ricco di proliferazioni a volte lunghe oltre 1 metro;
2. proliferazioni più strette (meno di 1 mm di diametro) con cellule in file longitudinali e trasversali;
3. proliferazioni più larghe (oltre i 2 mm di diametro), con cellule piccole (11 x 15 μm) disordinate a seguito di divisioni oblique;
4. ramuli filiformi terminanti con un tratto uniseriato costituito di 4-20 cellule di cui quella apicale tipicamente globulare;
5. un numero di pirenoidi mediamente più alto.

La presenza di cellule più piccole e distribuite senza ordine, può far confondere *U. flexuosa* ssp. *pilifera* con *U. prolifera* ssp. *prolifera.* Tuttavia, la presenza di [2-4(-6)] pirenoidi nel cloroplasto della prima e di 1 raramente 2 pirenoidi nel cloroplasto della seconda consente di distinguere "facilmente" i due *taxa* [vedi Bliding, 1963: 91, figg. 52-53, come *E. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) Bliding]. Infine è da notare che Koeman & Hoek (1984: 39) considerano *E. pilifera* Kützing come una specie distinta.

***Ulva flexuosa* Wulfen [subsp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding] var. *profunda* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari** (vedi Alongi *et al*., 2014: 94) [*taxon excludendum*]**.** Questo *taxon* in Mediterraneo è stato riportato una sola volta da Verlaque [1977, come *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding var. *profunda* Bliding] per il Golfo di Fox (Francia), ma senza alcun commento. Pertanto, in assenza di una adeguata documentazione esso è qui considerato un *taxon excludendum*.

taxon shows a different number of pyrenoids: (1-)2-3(-5) according to Bliding (1963); 4-10(-14) according to Womersley (1984); 2-10 (or more) according to Abbott & Huisman (2004); 4-6 according to Kraft (2007); 10(15-20) according to Sfriso (2010a).

The combination proposed by Kraft (2007: 41 and 309) [*U. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Kraft], is illegitimate since made after that by Wynne (2005a: 107).

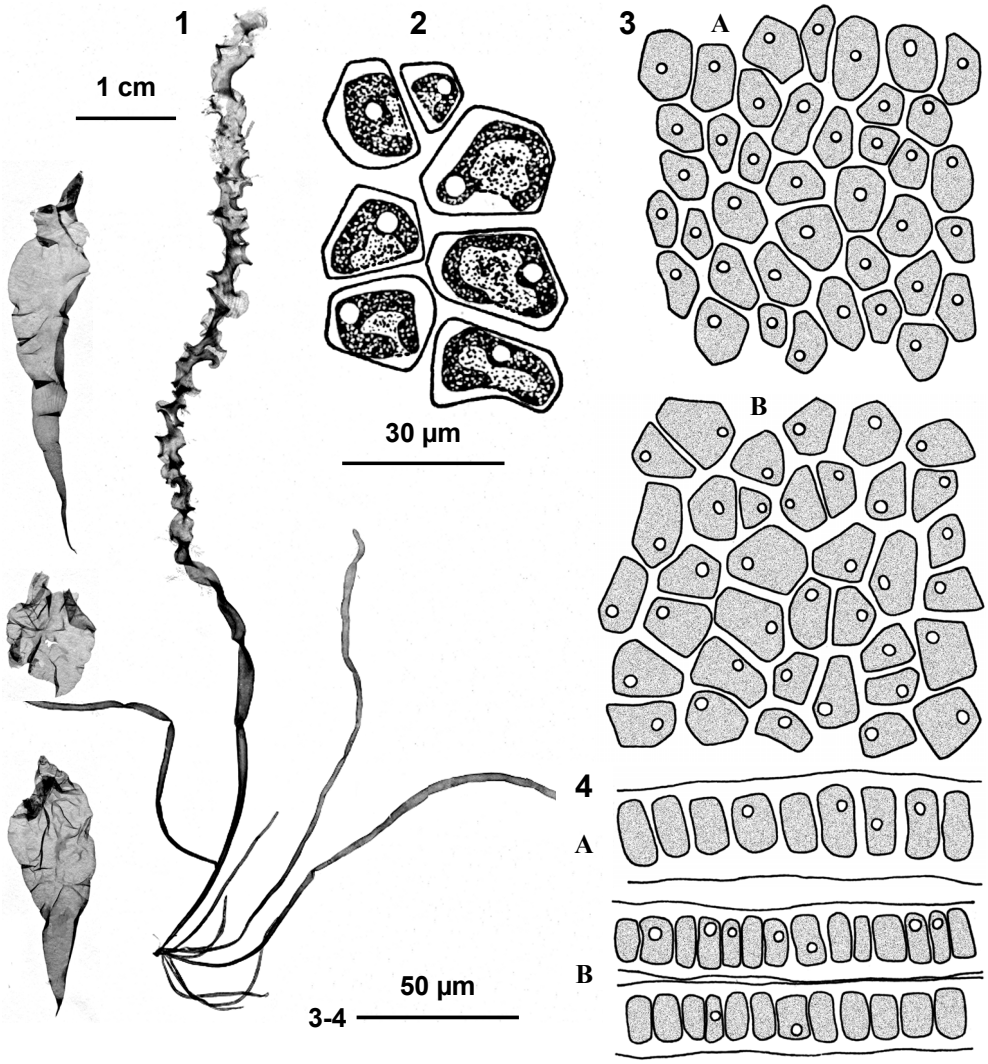
***U. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) M. J. Wynne**. This *taxon*, with a limited distribution in the Mediterranean Sea [Gallardo *et al*, 1993, as *E. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) Bliding], differs from the autonym in having:

i. main axis well distinct and provided with proliferations sometimes longer than 1 m;
ii. narrower proliferations (less than 1 mm in diameter) with cells arranged in both longitudinal and transverse rows:
iii. wider proliferations (more than 2 mm in diameter), with smaller cells (11 x 15 μm) unorderd because of oblique cell-divisions;
iv. uniseriate apex of filiform branchlets 4-20 cells long with a tip cell 1-2 times as big as the other cells;
v. a generally higher number of pyrenoids.

For the presence of small cells disorderly arranged, *U. flexuosa* ssp. *pilifera* could be confused with *U. prolifera* ssp. *prolifera*. However, the two *taxa* can be easily distinguished in the number of pyrenoids per plastid: [2-4(-6)] in *U. flexuosa* ssp. *pilifera* vs. 1 (rarely 2) in *U. prolifera* ssp. *prolifera* [see Bliding, 1963: 91, figs 52-53, as *E. flexuosa* ssp. *pilifera* (Kützing) Bliding].. Finally, it should be noted that Koeman & Hoek (1984: 32) considered *E. pilifera* Kützing as a distinct species.

***Ulva flexuosa* Wulfen [subsp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding] var. *profunda* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari** (see Alongi *et al*., 2014: 94) [*taxon excludendum*]**.** This *taxon* was reported only once in the Mediterranean Sea by Verlaque [1977, as *E. flexuosa* ssp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding var. *profunda* Bliding] from the Gulf of Fox (France), but without any comments. Therefore, in absence of further documentations it is here considered as a *taxon excludendum*.

Tavola 13. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva intestinalis*. Fig. 1 – *Habitus* (da Cormaci & Furnari, 2005); a sinistra tre talli (in grandezza naturale) con morfologia differente (CAT *sectio Algae* n. 1310, Erbario Giaccone). Fig. 2 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoide. Fig. 3 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale; (**B**) nella zona mediana. Fig. 4 – Sezioni trasversali del tallo: (**A**) nello stipite; **(B**) nella parte mediana; i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule. (Figg. 2-4 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate).

Figs 1-4 *Ulva intestinalis*. Fig. 1 – Habit (from Cormaci & Furnari, 2005); on the left three thalli (in natural size) with different morphology (CAT *sectio Algae* n. 1310, Herbarium Giaccone). Fig. 2 – Detail of some cells showing plastids and pyrenoids. Fig. 3 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 4 – Detail of transverse sections of stipe (**A**) and median part of thallus (**B**). Pyrenoids are shown only in some cells. (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified).

***Ulva intestinalis* Linnaeus** **(Tav. 13, Figg. 1-4)**

Hamel 1931: 157, figg. 47*II* e 48/9-10, come *Enteromorpha compressa* v. *intestinalis*; Bliding, 1948: 123, figg. 2-4 e 10a-d, come *E. intestinalis*; Bliding, 1963: 139, figg. 87-88, come *E. intestinalis*; Gayral, 1958: 156, pl. VII e fig. 19D-E; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 13, come *E. intestinalis*; Womersley, 1984: 161, figg. 50D e 51 G, come *E. intestinalis*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 84, figg. 70-94, come *E. intestinalis* v. *intestinalis*; Burrows, 1991: 86, fig. 22B e pl. 3, come *E. intestinalis*; Gallardo *et al*. , 1993, come *E. intestinalis*; Abbott & Huisman, 2004: 161, fig. 7A-C, come *E. intestinalis*; Cormaci & Furnari, 2005: 123, fig. 99; Maggs *et al.* in Brodie et al., 2007: 90, fig. 38; Sfriso, 2010a: 124, txav. 37; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 537, 2 figure.

Talli gregari, da verde chiaro a verde scuro, molli, fragili, oblanceolati, tubulosi, sacculiformi, non ramificati o con rari rami o proliferazioni solo vicino alla base (più comuni nei talli viventi in ambienti salmastri), lungamente attenuati e stipitati, 10-30(-50) cm lunghi, che si allargano gradualmente dalla base verso l'apice dove possono raggiungere 2-3 cm (raramente più) di larghezza. La forma è irregolare con frequenti anse, rigonfiamenti e costrizioni. Il margine è intero o crespato o fortemente ondulato.

Le cellule, poligonali-arrotondate, isodiametriche o leggermente più lunghe che larghe [10-15 x 10-20(-25) μm], in visione superficiale sono disposte senza alcun ordine, raramente in file circolari attorno a un centro di crescita; in sezione trasversale sono strette e lunghe (10-15 x 35-40 μm), con la porzione rivolta verso la cavità incolore e ricoperta da uno strato mucillaginoso di circa 8-10 μm di spessore.

Il cloroplasto, piuttosto piccolo, è a cappuccio, addossato ad un lato della cellula, e contiene un solo pirenoide (raramente 2).

In sezione trasversale le cellule appaiono piuttosto allungate, sino a circa 3 volte più lunghe che larghe (10-15 x 35-40 μm) con la parete rivolta verso la cavità presentante uno strato mucillaginoso di circa 10 μm di spessore.

Riproduzione mediante un ciclo aplodiplofasico isomorfo con gametofiti dioici e anisogamia.

Molto frequente negli ambienti salmastri con salinità anche inferiore al 20‰; si riscontra sia in biotopi riparati che esposti del mesolitorale; particolarmente abbondante nei biotopi eutrofizzati.

NOTA – Dei numerosi *taxa* infraspecifici descritti nell'ambito di questa specie (anche come *Enteromorpha*), in Mediterraneo sono stati segnalati i seguenti:

***Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees** [**var. *cornucopiae* (Lyngbye) Rabenhorst**] **f. *bullosa* Schiffner** [*nomen nudum*], citata da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90). Questo *taxon* è anche un tardo omonimo di *E. intestinalis* f. *bullosa* (Le Jolis) Hauck, un *taxon* mai segnalato in Mediterraneo.

continua

NOTE – Of numerous infraspecific *taxa* of this species, the following ones (also as *Enteromorpha*) were recorded from the Mediterranean Sea:

***Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees** [**var. *cornucopiae* (Lyngbye) Rabenhorst**] **f. *bullosa* Schiffner** [*nomen nudum*], quoted by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90). This *taxon* is also illegitimate being a later homonym of *E. intestinalis* f. *bullosa* (Le Jolis) Hauck, a non Mediterranean *taxon*.

to be continued

***E. intestinalis* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*]**,** citata da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90).

***Ulva intestinalis* Linnaeus var. *asexualis* (Bliding) Taskin** [comb. inval.]**.** La combinazione proposta da Taskin (2007) è invalida perché basata su *Enteromorpha intestinalis* var. *asexualis* Bliding *nom. inval.* perché non è stato indicato il tipo (Bliding, 1963: 141). Questa varietà è ampiamente trattata anche da Koeman & Hoek in Koeman (1982: 92, figg. 95-114).

***U. intestinalis* f. *cornucopiae* (Lyngbye) Sfriso *et* Curiel**. Questo *taxon* differisce dall'autonimo principalmente per avere talli a forma di cornucopia, lunghi 4-6(-8) cm, larghi sino a 4-5 cm.

Trattasi di un *taxon* poco comune che può riscontrarsi nel mesolitorale superiore di biotopi eutrofizzati.

Bliding (1963: 144) riportò questo *taxon* come *Enteromorpha intestinalis* var. *asexualis* f. *cornucopiae* Lyngbye [sic!].

Da notare che Ballesteros (2010: 136) ha proposto la combinazione *Ulva intestinalis* f. *cornucopiae* (Lyngbye) Ballesteros. Tuttavia tale combinazione è illegittima, perché successiva a quella di Sfriso & Curiel (2007: 51), e invalida, perchè pubblicata su una rivista *online* prima del 01.01.2012 (Art. 29.1 dell'ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

***U. intestinalis* f. *cylindracea* M.J. Wynne.** "*Ulva intestinalis* f. *cylindracea* (J. Agardh) M. J. Wynne", proposta da Wynne (2005a: 107) è un *nomen illeg*. poiché il suo basionimo, *Enteromorpha intestinalis* f. *cylindracea* J. Agardh (1883: 131), era un *nom. illeg*., essendo un cambio di epiteto non richiesto per *E. intestinalis* f. *attenuata* Ahlner (1877: 20). La seguente nuova combinazione è formalmente qui proposta:

***Ulva intestinalis* f. *attenuata* (Ahlner) M.J. Wynne** comb. nov**.**

Basionimo: *Enteromorpha intestinalis* f. *attenuata* Ahlner, 1877, Bidrag *Enteromorpha*, p. 20.

Questa forma, come *Enteromorpha intestinalis* f. *cylindracea* J. Agardh (*nom. illeg*.), in Mediterraneo è stata segnalata solo 3 volte: da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90) per

continua

***E. intestinalis* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*], quoted by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 90).

***Ulva intestinalis* Linnaeus var. *asexualis* (Bliding) Taskin** [comb. inval.]**.** The combination proposed by Taskin (2007) is invalid because it is based on *Enteromorpha intestinalis* var. *asexualis* Bliding *nom. inval.* because the type was not indicated (Bliding 1963: 141). Such a variety was also treated by Koeman & Hoek in Koeman (1982: 92, figs 95-114).

***U. intestinalis* f. *cornucopiae* (Lyngbye) Sfriso *et* Curiel**. This *taxon* differs from the autonym mainly in thalli having the shape of a cornucopia, 4-6(-8) cm long, to 4-5 cm broad.

It is a rather rare taxon living in eutrophic environments of higher midlittoral zone.

Bliding (1963: 144) reported this *taxon* as *Enteromorpha intestinalis* var. *asexualis* f. *cornucopiae* Lyngbye [sic!].

It should be noted that Ballesteros (2010: 136) proposed the new combination *Ulva intestinalis* f. *cornucopiae* (Lyngbye) Ballesteros. However, such a combination is illegitimate, because it was proposed after that by Sfriso & Curiel (2007: 51), and invalid, because it was published in an *online* journal before 01.01. 2012 (Art. 29.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.* (2012).

***U. intestinalis* f. *cylindracea* M.J. Wynne**. The trinomial "*Ulva intestinalis* form *cylindracea* (J. Agardh) M.J. Wynne" proposed by Wynne (2005a: 107) is a *nomen illeg*. because the intended basionym, *Enteromorpha intestinalis* f. *cylindracea* J. Agardh (1883: 131), was a *nom.illeg*., being an unwarranted change for *E. intestinalis* form *attenuata* Ahlner (1877: 20). The following transfer is hereby proposed:

***Ulva intestinalis* f. *attenuata* (Ahlner) M.J. Wynne** comb. nov.

Basionym.: *Enteromorpha intestinalis* f. *attenuata* Ahlner, 1877, Bidrag *Enteromorpha*, p. 20.

This form, as *Enteromorpha intestinalis* var. *cylindracea* J.Agardh (*nom. illeg*.), was recorded in the Mediterranean Sea only three times: by Schiffner in Schiffner & Vatova

to be continued

la Laguna Veneta, da Dural (1990: 12, figg. 23-25) per le coste egee della Turchia e da Taskin *et al*. (2013) per Cipro.

Essa differisce dall'autonimo per avere la fronda uniformemente cilindrica (diametro 3-10 mm); inoltre, in sezione trasversale le cellule sono mediamente più larghe e più corte (18 x 30 μm) di quelle dell'autonimo (Dural, 1990).

Da notare che in Furnari *et al*. (1999: 110) *E. intestinalis* var. *cylindracea* è considerata sinonimo di *E. intestinalis* var. *intestinalis*.

***U. intestinalis* f. *ramosa* (Vinogradova) Taskin**
Questa forma in Mediterraneo è stata segnalata solo da Dural (1990: 13, figg. 23-25, come *E. intestinalis* var. *ramosa* Vinogradova) per le coste egee della Turchia e recentemente da Taskin *et al.* (2013) per Cipro.

Essa differisce dall'autonimo per avere la fronda ramificata, le cellule della porzione basale più arrotondate e meno allungate, le pareti cellulari rivolte verso la cavità coperte da uno strato mucillaginoso più spesso (12-40 μm).

***U. intestinalis* f. *saprobia* (Vinogradova) Taskin.**
Questa forma, come *E. intestinalis* var. *saprobia* Vinogradova, è stata riportata solo per le coste del Mar di Marmara (Taskin, 2007 e 2008).

Essa differisce dall'autonimo per avere la fronda compressa, verde scuro, cellule basali più piccole e più o meno arrotondate o allungate longitudinalmente (circa 1-2 volte più lunghe che larghe), pareti cellulari rivolte verso la cavità coperte da uno strato mucillaginoso più spesso (14-40 μm).

***U. ohnoi* Hiraoka *et* Shimada.** La presenza di questa specie è stata rilevata recentemente nei laghi costieri di Capo Peloro (Sicilia) da un gruppo di ricerca dell'Università di Messina (Armeli Minicante, Manghisi, Genovese & Morabito), applicando il metodo del DNA *barcoding* (Morabito, comunicazione personale).

(1938: 90) from the Lagoon of Venice; by Dural (1990: 12, figs 23-25) from Aegean coast of Turkey and by Taskin *et al*. (2013) from Cyprus.

It differs from the autonym in frond cylindrical (3-10 mm in diameter) and in cells, in transverse section, wider and shorter (18 x 30 μm) (Dural, 1990).

It should be noted that in Furnari *et al*. (1999: 110) *E. intestinalis* var. *cylindracea* is considered as a synonym of *E. intestinalis* var. *intestinalis*.

***U. intestinalis* f. *ramosa* (Vinogradova) Taskin**
This form was recorded in the Mediterranean Sea only by Dural (1990: 13, figs. 23-25, as *E. intestinalis* var. *ramosa* Vinogradova) from the Aegean coast of Turkey and recently by Taskin *et al.* (2013) from Cyprus.

It differs from the autonym in frond ramified, cells of the basal part rounded and less elongate, cell walls facing the cavity covered by a thicker mucilaginous layer (12-40 μm).

***U. intestinalis* f. *saprobia* (Vinogradova) Taskin.** This form, as *E. intestinalis* f. *saprobia* Vinogradova, was reported only from the Marmara Sea (Taskin, 2007, 2008).

It differs from the autonym in frond more compressed, dark green, basal cells smaller, rounded or elongate longitudinally (about 1-2 times longer than wide), cell walls facing the cavity covered by a thicker mucilaginous layer (14-40 μm).

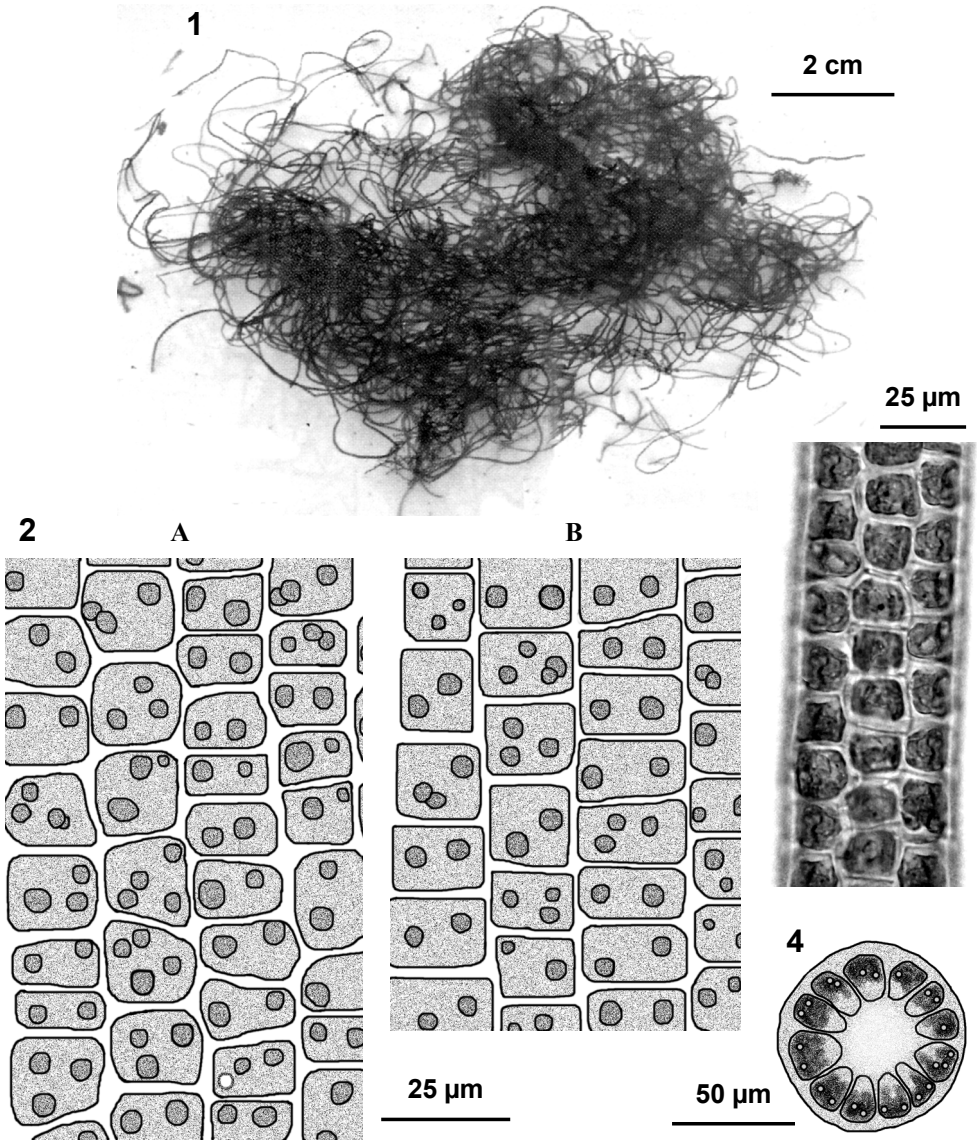
***U. ohnoi* Hiraoka *et* Shimada. *U. ohnoi* Hiraoka *et* Shimada.** The occurrence of this species was recently detected at coastal lakes of Cape Peloro (Sicily) by a research group of the University of Messina (Armeli Minicante, Manghisi, Genovese & Morabito), by DNA *barcoding* method (Morabito, pers. comm.).

Ulva kylinii (Bliding) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope *et* Waaland (Tav. 14, Figg. 1-4)

Bliding, 1963: 103, figg. 61-62, come *Enteromorpha kylinii*; Gallardo *et al.*, 1993, come *E. kylinii*; Sfriso, 2010a: 114, tav. 33.

Talli filiformi (diametro 0,2-1,5 mm), molto lunghi (anche sino a 1 m), tubolari, a tratti appiattiti, spesso strettamente aggrovigliati tra loro, fissati al fondo o sulle conchiglie ma anche liberamente flottanti in superficie, semplici o con qualche

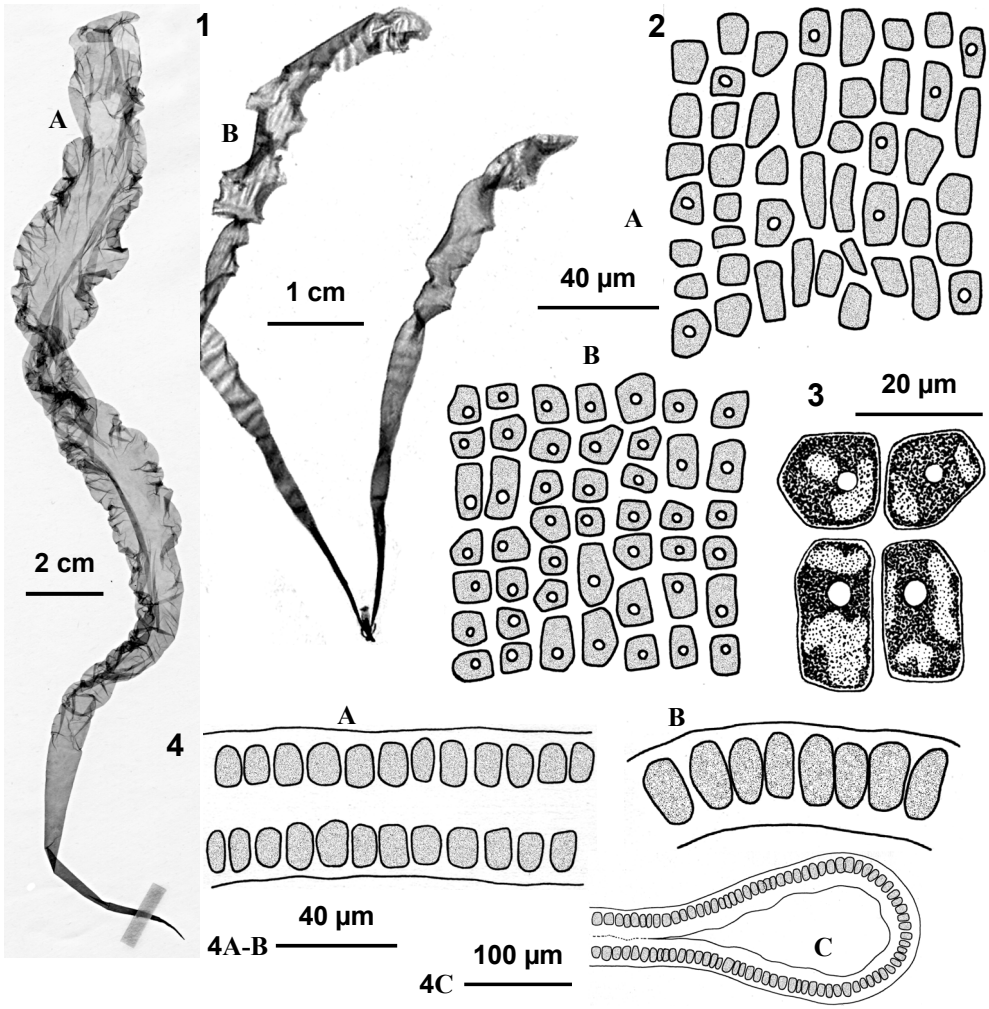
Tavola 14. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva kylinii* (Figg. 1 e 3 da Sfriso 2010a, modificate; disegni delle Figg. 2 e 4 liberamente tratti da Bliding, 1963). Fig. 1 – Massa di filamenti aggrovigliati. Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: nella zona basale (**A**) e mediana (**B**) del tallo. Fig. 3 – *Idem* in un filamento formato da poche file di cellule. Fig. 4 – Sezione trasversale del tallo.

Figs 1-4 *Ulva kylinii* (Figs 1 and 3 from Sfriso 2010a, modified; Figs 2 and 4, freely redrawn from Bliding, 1963). Fig. 1 – Mass of entangled filaments. Fig. 2 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 3 – Detail of a filament with a low number of cells rows. Fig. 4 – Transverse section of thallus.

Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*. **Tavola 15**



Figg. 1-4 *Ulva linza*. Fig. 1 – *Habitus*: (**A**) CAT *sectio Algae*, Erbario S. Enomoto, T. Yoshida, M. Masuda & H. Kawai, vol. 6 n. 221; (**B**) CAT *sectio Algae* n. 1305, Erbario Giaccone. Fig. 2 –. Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale (i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule); (**B**) nella zona mediana. Fig. 3 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoide. Fig. 4 – Sezioni trasversali del tallo (pirenoidi non raffigurati): nella parte mediana (**A**), nello stipite **(B**) e nella fronda in corrispondenza del margine (**C**). (Figg. 2-4 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate).

Figs 1-4 *Ulva linza*. Fig. 1 – Habit: (**A**) CAT *sectio Algae*, Herbarium S. Enomoto, T. Yoshida, M. Masuda & H. Kawai, vol. 6 n. 221; (**B**) CAT *sectio Algae* n. 1305, Herbarium Giaccone. Fig. 2 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. In **A** pyrenoids shown only in some cells. Fig. 3 – Detail of some cells showing plastids and pyrenoids. Fig. 4 – Transverse sections of thallus in median part (**A**), stipe (**B**) and near the margin (**C**). Pyrenoids not shown (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified).

ramo, che si diparte dalle porzioni inferiori, e con occasionali proliferazioni nelle parti superiori. Le proliferazioni sono più abbondanti in corrispondenza di parti danneggiate del tallo. La parte apicale presenta un breve tratto a struttura uniseriata e termina con una cellula apicale cupuliforme.

Cellule quadrangolari (circa 20 x 20 μm) o rettangolari (15 x 24 μm) con il lato più lungo orientato trasversalmente rispetto all'asse del tallo, disposte in distinte file longitudinali lungo tutto il tallo ecccetto che nelle parti più vicine alla base dove le cellule sono leggermente poligonali; pareti cellulari non ispessite. In sezione trasversale le cellule sono leggermente quadrangolari-arrotondate e isodiametriche [diametro 20-24(-30) μm].

Cloroplasto lobato e parietale con 2-3-4(raramente più) pirenoidi.

Riproduzione mediante un ciclo aplodiplofasico isomorfo e con gameti isogami. I gameti femminili possono svlupparsi per partenogenesi.

Si riscontra negli ambienti salmastri soprattutto se riparati e con scarso ricambio idrico.

***Ulva linza* Linnaeus** **(Tav. 15, Figg. 1-4)**

Hamel, 1931: 155, fig. 46E-G, come *Enteromorpha linza*; Bliding, 1963: 127, figg. 79-81, come *E. linza*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 11, come *E. linza*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 133, figg. 90-106, come *E. ahlneriana* [*nom. illeg.*]; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 146, figg. 2-51, come *E. linza*; Womersley, 1984: 156, figg 48C e 49E-G, come *E. linza*; Burrows, 1991: 88, pl. 4, come *E. linza*; Gallardo *et al.* 1993, come *E. ahlneriana* e come *E. linza*; Abbott & Huisman, 2004: 50, fig. 7D, come *E. linza*; Maggs *et al.* in Brodie *et al*., 2003: 94, fig. 41; Sfriso, 2010a: 128, tav. 39.

Talli gregari, di colore variabile da verde intenso a verde giallastro, 20-40(-60) cm lunghi e 1-5(-8) cm larghi, delicati e setosi al tatto, di varia forma (nastriforme, oblunga, oblanceolata o irregolare), ondulati o increspati al margine, più o meno spiralati, non ramificati o raramente con una due ampie ramificazioni soprabasali, distromatici (spessore circa 66 μm), con i due strati adnati ma che si separano in corrispondenza del margine, attenuati verso la base a formare uno stipite cavo che termina con un robusto disco basale dal quale nuove piante possono formarsi.

Cellule, in vista superficiale ordinate in file longitudinali e trasversali (nella porzione basale principalmente in file longitudinali), di forma quadrangolare (circa 15 x 15 μm) o rettangolare (circa 14 x 22 μm) con angoli arrotondati; cellule della porzione basale provviste di prolungamenti rizoidali e disposte principalmente in file longitudinali e solo in parte anche trasversali. In sezione trasversale le cellule sono rettangolari con angoli arrotondati, circa 2 volte più alte che larghe, e con la parete esterna circa 4,5 μm spessa e quella opposta, rivolta verso l'interno della cavità, circa 8,5 μm spessa.

Cloroplasto parietale, quasi ad anello nelle cellule in vista superficiale, normalmente con 1 pirenoide (2 pirenoidi nel 2-10% delle cellule).

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con isogamia.

Si riscontra nelle pozze litorali, sulle coste rocciose con scarsa pendenza, nelle baie riparate, nelle lagune e nei porti e nei biotopi con acque salmastre.

NOTA – Vedi sopra nota a *U. californica*.

Enteromorpha ahlneriana Bliding, considerata sinonimo di *U. linza*, è un nome illegittimo perché "ingiustificata variazione di epiteto" per *E. procera* Ahlner [= *Ulva procera* (Ahlner) Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope *et* Waaland].

Noi seguiamo Maggs *et al.* in Brodie *et al*. (2003: 94 e 96) nel considerare conspecifiche *U. linza* e *U. procera*, sulla base delle analisi delle sequenze ITS di queste due specie.

Da notare che *E. ahlneriana* è stata considerata sinonimo di *U. prolifera* da Burrows [1991: 90, come *E. prolifera*] e da Sfriso (2010a: 132).

I seguenti *taxa* infraspecifici di *U. linza* (come *Enteromorpha linza*) sono stati segnalati in Mediterraneo:

***Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh var. *crispata* (Bertoloni) J. Agardh** [*taxon inquirendum*], un *taxon* di incerto valore tassonomico, riportato solo per le Isole Baleari da Piccone (1889).

***E. linza* f. *minor* Schiffner** [*nomen nudum*]**.** Citata da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 167), per la Laguna Veneta.

NOTE – See above note to *U. californica*.

Enteromorpha ahlneriana Bliding, generally considered as synonym of *U. linza*, is an illegitimate name since "unwarranted change of epithet" for *E. procera* Ahlner [= *Ulva procera* (Ahlner) Hayden, Blomster, Maggs, Silva, Stanhope *et* Waaland].

We follow Maggs *et al.* in Brodie *et al*. (2003: 94 e 96) in considering *U. linza* and *U. procera* conspecific, on the basis of the analysis of ITS sequences of the above species.

To be noted that *E. ahlneriana* was considered as a synonym of *U. prolifera* by both Burrows [1991: 90, as *E. prolifera*] and Sfriso (2010a: 132).

The following infraspecific *taxa* of *U. linza* (as *Enteromorpha linza*) were recorded from the Mediterranean Sea:

***Enteromorpha linza* (Linnaeus) J. Agardh var. *crispata* (Bertoloni) J. Agardh** [*taxon inquirendum*], a *taxon* of uncertain taxonomic value recorded only from the Balearic Islands (Spain) by Piccone (1889).

***E. linza* f. *minor* Schiffner** [*nomen nudum*], reported by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 167) from the Lagoon of Venice.

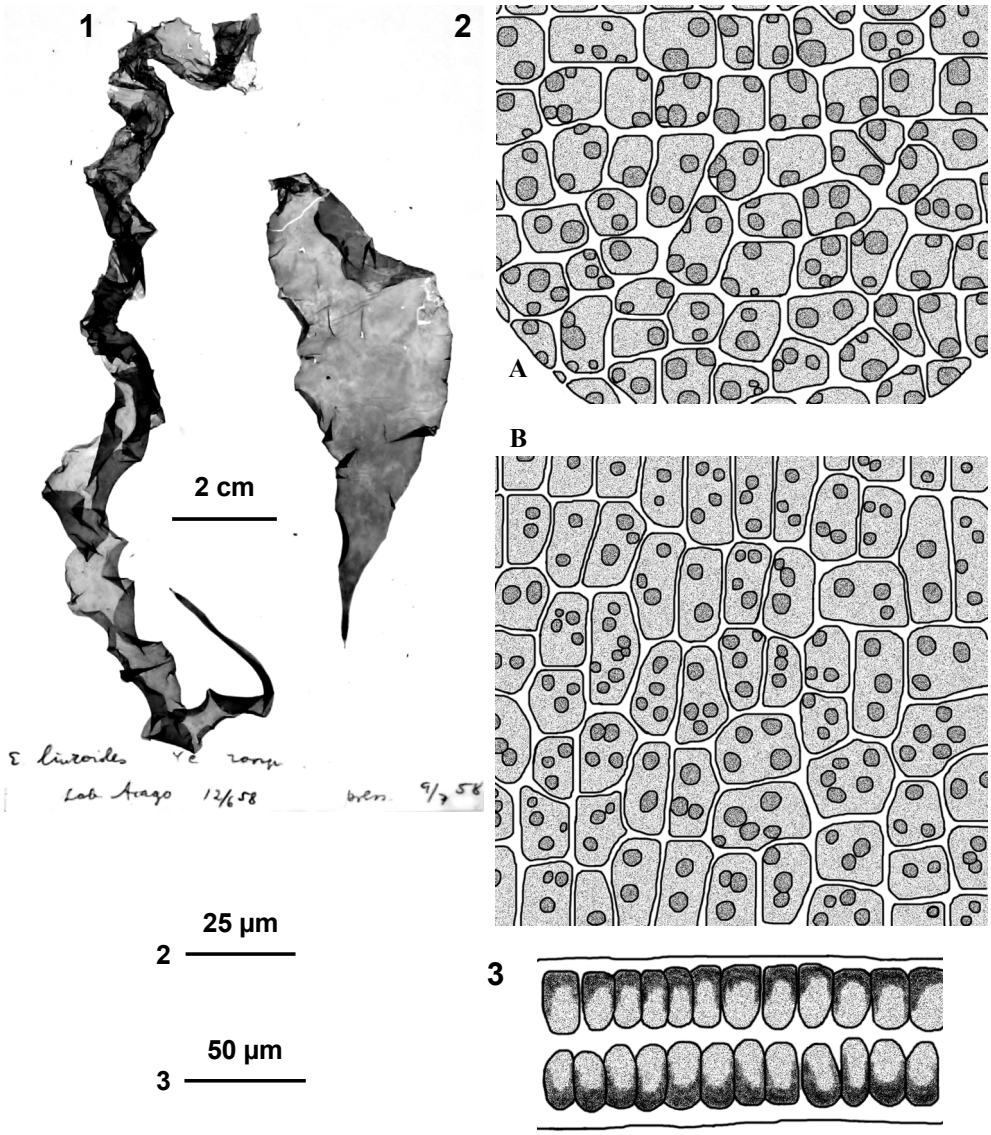
Ulva linzoides Alongi, Cormaci *et* G. Furnari (Tav. 16, Figg. 1-3)

Dangeard 1959: 42, figg. 16-17, come *Enteromorpha stipitata* [*nom. inval.*]; Bliding, 1960: 179, figg. 6-7, come *E. stipitata* var. *linzoides* [*nom. inval.*]; Bliding, 1963: 100, figg. 58-60, come *E. stipitata* var. *linzoides*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. stipitata* var. *linzoides*; Kraft, 2007: 43 e 319, fig. 17; Alongi *et al.* 2014: 93, fig. 5.

Tallo simile nell'*habitus* a *Ulva linza*, 6-20 cm alto, 0,5-3,5 cm largo, non ramificato, a volte con poche proliferazioni vicino alla base. Lo stipite è saccato; la lamina è cava solo in corrispondenza dei margini.

Le cellule, in vista superficiale sono disposte in file longitudinali lungo tutto il tallo; quelle delle parti inferiori (basali) misurano circa 26 x 11 μm; quelle delle parti mediane della lamina sono di forma leggermente allungata (rettangolari o poligonali, circa 15 x 24 μm) o quadrangolari (circa 17 x 17 μm).

Tavola 16. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.

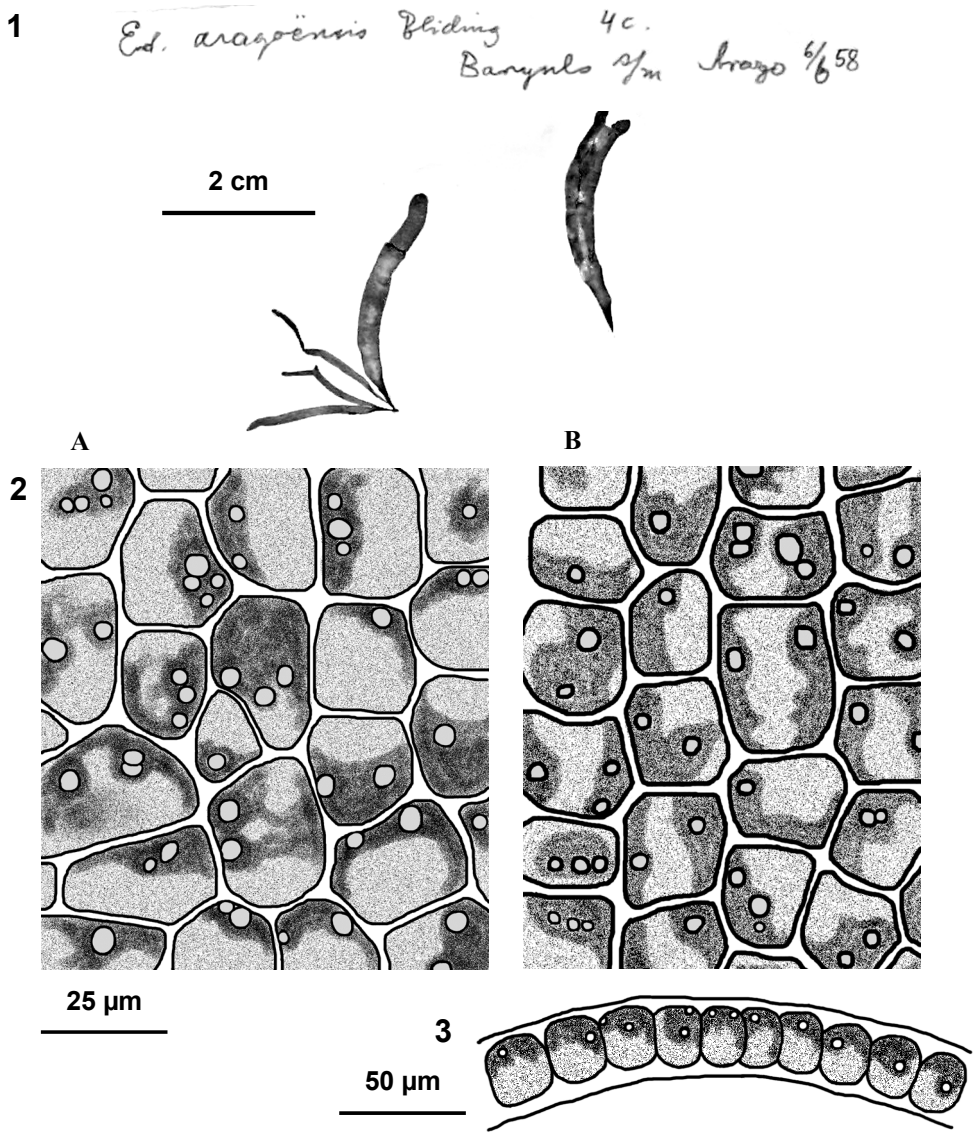


Figg. 1-3 *Ulva linzoides*. Fig. 1 – *Habitus* (Typus, LD N. 96026.0311; foto P. Frödén). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella parte inferiore e (**B**) nella parte mediana del tallo. Fig. 3 – Sezione trasversale di una porzione centrale della lamina (i pirenoidi non sono raffigurati. (I disegni delle Figg. 2 e 3 sono liberamente tratti da Bliding, 1963).

.

Figs 1-3 *Ulva linzoides*. Fig. 1 – Habit (Typus, LD No. 96026.0311; photo by P. Frödén). Fig. 2 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 3 – Transverse section of a median part of a lamina (pyrenoids not shown). (Drawings of Figs 2-3 are freely redrawn from Bliding, 1963).

Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*. **Tavola 17**



Figg. 1-3 *Ulva mediterranea*. Fig. 1 – *Habitus* (Typus, LD N. 1635530; foto P. Frödén). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella parte inferiore e (**B**) nella parte mediana del tallo. Fig. 3 – Sezione trasversale di una porzione centrale della lamina. (I disegni delle Figg. 2 e 3 sono liberamente tratti da Bliding, 1963).

.

Figs 1-3 *Ulva mediterranea*. Fig. 1 – Habit (Typus, LD No. 1635530 ; photo by P. Frödén). Fig. 2 – Detail of basal (**A**) and median (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Fig. 3 – Transverse section of a median part of a lamina (pyrenoids not shown). (Drawings of Figs 2-3 are freely redrawn from Bliding, 1963).

La sezione trasversale della lamina, in corrispondenza dei due strati cellulari strettamente addossati l'uno all'altro, ha uno spessore di circa 65 μm con un lume cellulare dei due strati di 48-50 μm.

Il cloroplasto è parietale e contiene spesso 3-7 pirenoidi.

NOTA – Questa specie, come già evidenziato nella descrizione sopra riportata e in quelle di Bliding (1960: 179 e 1963: 100 come *E. stipitata* P.J.L. Dangeard var. *linzoides* Bliding *nom. inval.*), è molto simile nell'*habitus* a *U. linza* dalla quale si distingue nettamente per il numero di pirenoidi (3-7 in *U. linzoides*, 1 raramente 2 in *U. linza*).

NOTE – This species, as noted in the above description as well in those by Bliding (1960: 179 e 1963: 100 as *E. stipitata* P.J.L. Dangeard var. *linzoides* Bliding *nom. inval.*), is very similar in habit to *U. linza* from which it differs in the number of pyrenoids (3-7 in *U. linzoides*, 1, rarely 2 in *U. linza*).

Ulva mediterranea Alongi, Cormaci *et* G. Furnari (Tav. 17, Figg. 1-3)

Bliding, 1960: 174, fig. 2, come *Enteromorpha aragoënsis* [*nom. inval.*]; Bliding, 1963: 113, fig. 70, come *E. aragoënsis*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. aragoënsis*; Alongi *et al.* 2014: 90, fig. 2.

Tallo 10-20 cm alto (raramente 1-6 cm), esile (1-4 mm largo, raramente sino a 12 mm), ramificato solamente alla base, raramente semplice.

Cellule in file longitudinali che però, nella parte più bassa del tallo sono poco distinte. Le loro dimensioni sono circa 30 x 24 μm nelle parti inferiori e 25 x 18 μm nelle parti mediane.

Il cloroplasto è parietale, con margine a volte profondamente laciniato e contiene 2-4(-6) pirenoidi

Riproduzione sessuale sconosciuta. Le zoozpore (6-12 per sporocisti) sono quadriflagellate.

Ulva polyclada Kraft (Tav. 18, Figg. 1-3)

Bliding, 1960: 177, figg. 4-5, come *Enteromorpha multiramosa* [*nom. inval.*]; Bliding, 1963: 116, figg. 71-76, come *E. multiramosa*; Ribera, 1983; 397, tav. 77/e, come *E. multiramosa*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. multiramosa*; Kraft, 2007: 43 e 319, fig. 17; Sfriso, 2010a: 104, tav. 29, come *E. multiramosa*; Taskin, 2012: 63, fig. 1, come *Ulva multiramosa*.

Tallo filiforme (diametro 0,3-0,5 mm), piccolo (circa 2-4 cm alto), di colore verde chiaro, cavo, raramente bolloso, più volte ramificato, con rami in massima parte opposti, spesso verticillati ad angolo retto o quasi. Presenti sparsi ramuli uniseriati (diametro basale 15-18 μm).

Le cellule, disposte in file longitudinali e trasversali (eccetto che alla base degli assi principali e dei rami più vecchi), sono molto grandi [sino a 45(-60) x 35

μm] nelle parti inferiori e mediane, più piccole (circa 21 x 20 μm) nei rami più giovani.

Il cloroplasto, che occupa la maggior parte del volume cellulare o a volte è contratto al centro della cellula, ha un contorno irregolare e contiene 3-8(-10) pirenoidi (2-4 nelle cellule dei giovani rami).

Riproduzione solo mediante zoospore quadriflagellate.

Si riscontra nel mesolitorale e infralitorale superiore degli ambienti portuali e lagunari. Spesso i talli si riscontrano aggrovigliati tra loro o con altre alghe a formare grandi masse acropleustofitiche.

NOTA – Kraft (2007), riesaminando gli esemplari di Lord Howe Island, precedentemente attribuiti a *E. multiramosa* Bliding [*nomen invalidum*, perché Bliding (1960) non ha indicato il tipo] ha assegnato detti esemplari alla sua nuova specie *U. polyclada* avendo rilevato, rispetto al *taxon* di Bliding, alcune differenze riguardanti le dimensioni, la morfologia e la contemporanea presenza di rami uniseriati e pluriseriati.

Taskin (2012) ha recentemente descritto ***Ulva multiramosa* Taskin**, come una "*new interpretation*" di *Enteromorpha multiramosa* Bliding.

Tuttavia, concordiamo con Alongi *et al*. (2014: 92) che *E. multiramosa* Bliding *nom. inval*. e *U. multiramosa* Taskin sono sinonimi di *U. polyclada* Kraft. Infatti i caratteri di *U. polyclada* si riscontrano negli esemplari raccolti a Split (Croazia) e a Napoli (Italia), sui quali Bliding (1960: 177, figg. 4-5; 1963: 116, figg. 71-72) ha descritto la sua *E. multiramosa*, e su quelli della Turchia sui quali Taskin (2012) ha descritto la sua *U. multiramosa*. Per la distribuzione di questa specie in Mediterraneo vedi Gallardo *et al*. (1993, come *E. multiramosa*) e Taskin (2012, come *U. multiramosa*).

Ballesteros (2010: 136) ha proposto la combinazione *Ulva multiramosa* (Bliding) Ballesteros. Tuttavia, tale combinazione è invalida perché basata su un *nomen invalidum* (vedi sopra) ed anche perché pubblicata su una rivista *on line* prima del 1.1.2012 (Art. 29.1 dell'ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

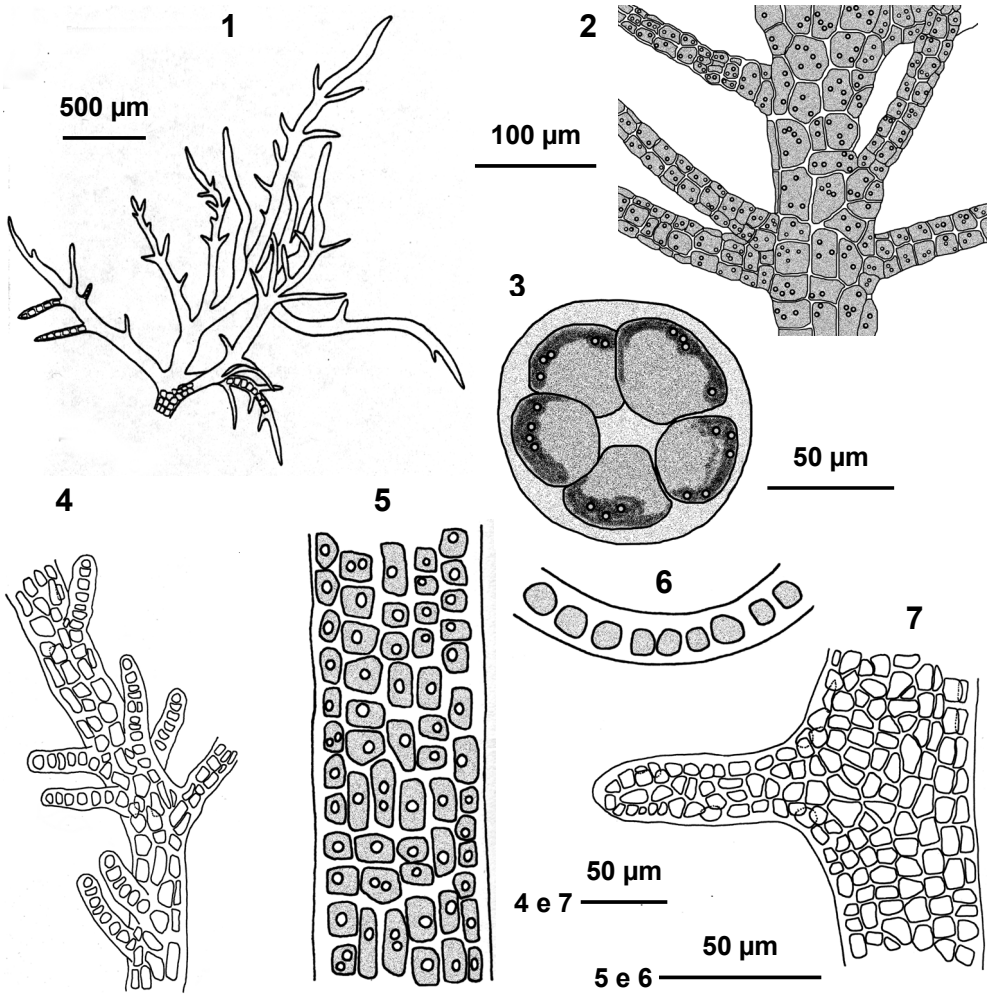
NOTE – Kraft (2007), re-examining specimens from Lord Howe Island previously attributed to *E. multiramosa* Bliding [*nomen invalidum*, because Bliding (1960) didn't indicate the type], referred those specimens to his new species *U. polyclada* having noted some differences with Bliding's *taxon* in size, morphology and the contemporary presence of both uni- and multiseriate branchlets.

Taskin (2012) has recently described ***Ulva multiramosa* Taskin**, as a "*new interpretation*" of *Enteromorpha multiramosa* Bliding.

However, we agree with Alongi *et al*. (2014: 92) that both *E. multiramosa* Bliding *nom. inval*. and *U. multiramosa* Taskin are synonyms of *U. polyclada* Kraft. In fact, characters of *U. polyclada* are shown by specimens collected at Split (Croatia) and Naples (Italy) on which Bliding (1960: 177, figs 4-5; 1963: 116, figs 71-72) described his *E. multiramosa* as well by those from Turkey on which Taskin (2012) described his *U. multiramosa*. For the distribution of this species in the Mediterranean Sea, see Gallardo *et al*. (1993, as *E. multiramosa*) and Taskin (2012, as *U. multiramosa*).

Ballesteros (2010: 136) proposed the new combination *Ulva multiramosa* (Bliding) Ballesteros. However, such a combination is invalid since it is based on an invalid name (see above) and because it was published in an *online* journal before 01.01.2012 (Art. 29.1 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012).

Tavola 18. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-3 *Ulva polyclada*. Fig. 1 – *Habitus* (da Ribera, 1983); Fig. 2 – Particolare di una porzione di tallo con ramificazioni. Fig. 3 – Sezione trasversale del tallo. (I disegni delle Figg. 2 e 3 sono liberamente tratti da Bliding, 1963).

Figg. 4-7 *Ulva prolifera* (da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate). Fig. 4 – Porzione di un asse con rami e proliferazioni. Fig. 5 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale. Fig. 6 – Porzione di una sezione trasversale. Fig. 7 – Particolare di una proliferazione.

Figs 1-3 *Ulva polyclada*. Fig. 1 – Habit (from Ribera, 1983); Fig. 2 – Detail of a branched part of thallus. Fig. 3 – Transverse section of thallus. (Drawings of Figs 2-3 are freely redrawn from Bliding, 1963).

Figs 4-7 – *Ulva prolifera* (from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified). Fig. 4 – Detail of a part of an axis provided with both branches and proliferations. Fig. 5 – Shape and arrangement of cells in surface view. Fig. 6 – Detail of a transverse section of an axis. Fig. 7 – Detail of a proliferation.

***Ulva prolifera* O.F. Müller** **(Tav. 18, Figg. 4-7)**

Hamel 1931: 160, figg. 47*IV* e 48/1-2, come *Enteromorpha compressa* v. *prolifera*; Bliding, 1963: 45, figg. 20-21, come *E. prolifera* ssp. *prolifera* "**Typus II**" (per i "**Typus I, III e IV**" vedi nota); Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: figg. 3 e 4, come *E. prolifera* ssp. *prolifera*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 118, figg. 34-53; Womersley, 1984: 156, figg. 48D e 49H, come *E. prolifera*; Burrows, 1991: 90, fig. 22C-D, come *E. prolifera*; Gallardo *et al*., 1993, come *E. prolifera*; Maggs *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 96, fig. 42; Sfriso, 2010a: 132, tav. 40.

Talli sino a 50-100 cm alti, da verde chiaro giallastro a verde intenso, polimorfi, nastriformi (sino a 10 mm larghi), bistratificati con i due strati compressi o lascamente adnati, in genere con margine cavo e ondulato, più o meno rugosi e viscidi, con rami di primo ordine concentrati nella parte basale. Gli assi principali sono cosparsi di ramuli (proliferazioni) spesso più lunghi degli assi. Porzione basale attenuata in un lungo, sottile, tubolare e resistente stipite, a volte spiralato, provvisto di un piccolo disco rizoidale dal quale nuovi piccoli talli possono formarsi.

Cellule in vista superficiale ordinate in distinte file longitudinali e orizzontali; qualche volta le file sono oblique o disturbate da piccole aree dove le cellule sono meno ordinate. Nelle porzioni inferiori del tallo le file orizzontali sono meno visibili. Le cellule sono irregolarmente poligonali (9-10 x 12-13 μm) nelle porzioni inferiori, poligonali o rettangolari o quadrate [7-12(-30) x 10-22(-35) μm] nelle parti mediane e superiori.

Cloroplasto centrale o parietale con 1(-2) grandi pirenoidi.

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con anisogamia e gametofiti dioici. I gameti femminili possono svilupparsi anche senza fecondazione.

Piuttosto comune negli ambienti lagunari e non; abbondante in presenza di acque eutrofizzate.

NOTA – Bliding (1963), riconoscendo un elevato polimorfismo in *Enteromorpha prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh ssp. *prolifera*, individuò 4 tipi diversi ("Typus I, II, III e IV") che però, secondo l'Autore, non si configuravano come 4 *taxa* distinti esistendo tutte le forme intermedie. Successivamente, Koeman & Hoek (1982: 68) attribuirono i talli del "Typus I" di Bliding a *E. simplex* (= *Ulva simplex*), quelli del "Typus II" a *E. prolifera* (= *U. prolifera*); mentre nessuna nuova attribuzione proposero per i talli indicati da Bliding come "Typus III" e "Typus IV". Questi, pertanto, restano di incerto valore tassonomico.

continua

NOTE – Bliding (1963), stating that *Enteromorpha prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh ssp. *prolifera* showed a high polymorphism, recognized 4 different types ("Typus I, II, III e IV") that, however, he didn't describe as distinct *taxa* due to the occurrence of numerous intermediate forms. Later, Koeman & Hoek (1982: 68) referred thalli of Bliding's "Typus I" to as *E. simplex* (= *Ulva simplex*) and those of "Typus II" to as *E. prolifera* (= *U. prolifera*); conversely, they didn't propose any specific attribution to thalli of "Typus III" and "Typus IV". Therefore, the last two types remain of uncertain taxonomic value.

to be continued

Burrows (1991), fra i sinonimi di *E. prolifera* (= *U. prolifera*), elenca *E. ahlneriana* Bliding [*nom. illeg*] e *E. torta*. Oggi questi due *taxa* sono considerati: il primo, sinonimo di *Ulva linza*; il secondo (come *Ulva torta*) un *taxon* distinto.

Nell'ambito di questa specie (anche come *Enteromorpha*), i seguenti *taxa* infraspecifici sono stati segnalati in Mediterraneo. Dove non espressamente indicato la segnalazione e/o descrizione è in Schiffner & Vatova (1938: 87-90):

***E. prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh var. *crispatissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* var. *guttulata* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

***E. prolifera* var. *setosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *subsimplex* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. prolifera* var. *tenuis* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *capillaris* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.** Inoltre è un nome illegittimo perché tardo omonimo di *E. prolifera* f. *capillaris* (Kützing) V.J. Chapman**.**

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *ramosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *subundulata* Schiffner** (= *U. linza*) descritta da Schiffner (1931: 195) su esemplari raccolti ad Antibes (Francia) e in Istria (Croazia). Chapman (1956: 428) considerò questo *taxon* una forma di *E. procera* Ahlner proponendo la combinazione *E. procera* f. *subundulata* (Schiffner) V.J. Chapman (= *U. linza*, vedi nota a questa specie).

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *supraeramosa* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *setulosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* var. *trichoclada* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

***E. prolifera* [var. *trichoclada*] f. *ramis longissimis* Schiffner** [*nomen invalidum*].

***Ulva prolifera* ssp. *blidingiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari** (vedi Alongi *et al*., 2014: 95). Questo *taxon* si distingue dall'autonimo per avere il tallo con diametro quasi costante (circa 1 mm), non ramificato, spesso anche privo di pro-

continua

Burrows (1991) lists both *E. ahlneriana* Bliding [*nom. illeg*.] and *E. torta* among synonyms of *E. prolifera* (= *U. prolifera*). At present, *E. ahlneriana* is considered as synonym of *Ulva linza*, while *E. torta* (= *Ulva torta*) is considered as a distinct species.

The following infraspecific *taxa* of this species (also as *Enteromorpha*) were recorded from the Mediterranean Sea. If not differently said, record and/or description of the following *taxa* are in Schiffner & Vatova (1938: 87-90):

***E. prolifera* (O.F. Müller) J. Agardh var. *crispatissima* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* var. *guttulata* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* var. *setosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *subsimplex* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. prolifera* var. *tenuis* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *capillaris* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.** To be noted that it is also illegitimate being a later homonym of *E. prolifera* f. *capillaris* (Kützing) V.J. Chapman,

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *ramosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* f. *subundulata* Schiffner** (= *U. linza*) described by Schiffner (1931: 195) on specimens collected at Antibes (Francia) and Istria (Croatia). Chapman (1956: 428) considered this *taxon* a form of *E. procera* Ahlner proposing the combination *E. procera* f. *subundulata* (Schiffner) V.J. Chapman (= *U. linza*, see note to that species).

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *supraeramosa* Schiffner** [*nomen nudum*]**.**

***E. prolifera* [var. *tenuis*] f. *setulosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**.**

***E. prolifera* var. *trichoclada* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

***E. prolifera* [var. *trichoclada*] f. *ramis longissimis* Schiffner** [*nomen invalidum*].

***Ulva prolifera* ssp. *blidingiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari** (see Alongi *et al*., 2014: 95). This *taxon* differs from the autonym in showing the thallus with an almost constant diameter (about 1 mm), simple, often without

to be continued

liferazioni e con le cellule più grandi: 17-22 x12-16 μm nelle porzioni inferiori e 19-28 x 11-16 μm nelle parti superiori.

Da notare che l'unica segnalazione documentata in Mediterraneo di questo *taxon* è quella per la Laguna Veneta (Adriatico) riportata da Sfriso [2010: 134, tav. 41, come *U. prolifera* ssp. *gullmariensis* (Bliding) Taskin (2007) *comb. inval*. perché basata sul *taxon* invalido *Enteromorpha prolifera* ssp. *gullmariensis* Bliding (tipo non indicato)]. Infatti, la segnalazione di Ballesteros (1990, come *E. prolifera* ssp. *gullmariensis*) per le coste Catalane della Spagna non è documentata; la segnalazione per la Sicilia, riportata in Gallardo *et al.* (1993, come *E. prolifera* ssp. *gullmariensis*) con riferimento a Giaccone *et al.* (1986b), era basata su un lavoro in corso di stampa di Giaccone & Suriano che non è stato mai pubblicato; le citazioni riportate da Taskin [2007 e 2008, come *U. prolifera* ssp. *gullmariensis* (Bliding) Taskin] per le coste della Turchia non sono documentate.

any proliferations and with larger cells in both lower and upper parts (17-22 x 12-16 μm) and (19-28 x 11-16 μm), respectively.

It should be noted that the only documented record from the Mediterranean Sea of this *taxon* is that from the Lagoon of Venice (Adriatic Sea) reported by Sfriso [2010: 134, tab. 41, as *U. prolifera* ssp. *gullmariensis* (Bliding) Taskin (2007) *comb. inval*. because based on the invalid *taxon Enteromorpha prolifera* ssp. *gullmariensis* Bliding (type not indicated)]. In fact, the record by Ballesteros (1990, as *E. prolifera* ssp. *gullmariensis*) from the Catalan coast (Spain) is not documented; the record from Sicily reported by Gallardo *et al.* (1993, as *E. prolifera* ssp. *gullmariensis*) with reference to the paper by Giaccone *et al.* (1986b), was based on a never published paper by Giaccone & Suriano; records by Taskin [2007 and 2008, as *U. prolifera ssp. gullmariensis* **(**Bliding) Taskin] from Mediterranean Turkish coast are not documented.

Ulva pseudolinza (Koeman *et* Hoek) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope *et* Waalens (Tav. 19, Figg. 1-2)

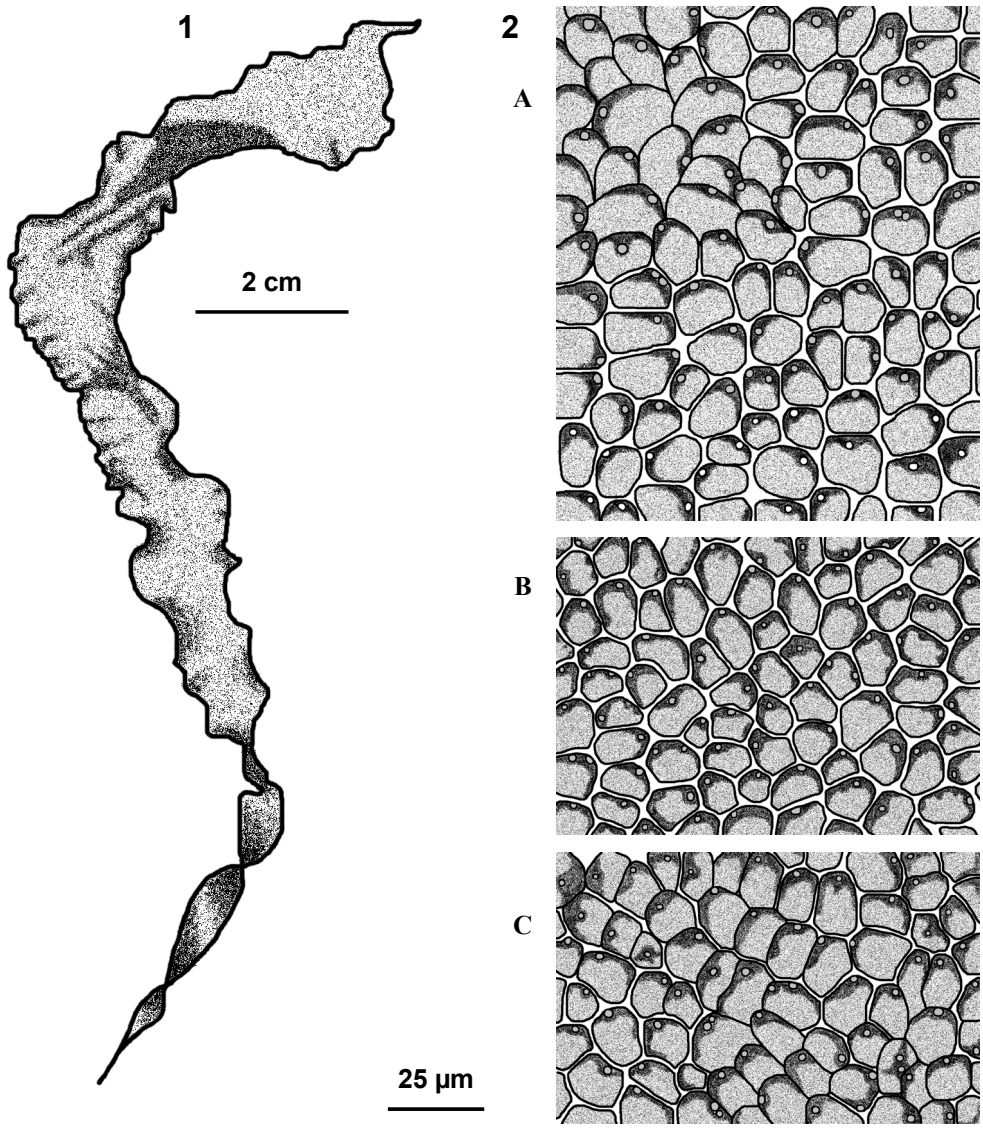
Koeman & Hoek in Koeman 1985: 78, figg. 50-69. Gallardo *et al*., 1993, come *Enteromorpha pseudolinza*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 538, 4 figure

Tallo verde giallastro, viscido al tatto, sino a 35 cm lungo e 3 cm largo, da nastriforme oblongato a oblanceolato, non ramificato o con pochi e microscopici ramuli vicino alla base; il margine è da più o meno grinzoso a increspato; i due strati (facce) sono adnati e con bolle marginali. La porzione basale, su un lungo tratto, è cava, rigida e con margine liscio. La porzione inferiore gradualmente si attenua verso la base in uno stipite resistente e provvisto di un robusto disco basale dal quale possono svilupparsi nuovi talli.

Cellule delle parti mediane e superiori della lamina, in vista superficiale più o meno poligonali a 4-6 angoli arrotondati [(8-)10-11(-12) x (11-)13-14(-17) μm], con divisioni ineguali, irregolarmente disposte, a volte in gruppi indistinti con vaghe file curve longitudinali.

Nelle porzioni inferiori del tallo le cellule [(9-)11-14(-17) x (12-)15-22(-26) μm] hanno la stessa disposizione disordinata delle parti superiori, ma sono frammiste a cellule di colore verde più scuro ciascuna delle quali provvista di un prolungamento rizoidale discendente. Queste cellule "rizoidali" sono sempre più numerose verso la base e in particolare lungo lo stipite.

Tavola 19. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-2 *Ulva pseudolinza*. Fig. 1 – *Habitus* (disegno liberamente tratto da Rodríguez-Prieto *et al*., 2013). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale, (**B**) nella zona mediana, (**C**) nella zona apicale (disegni liberamente tratti da Koeman & Hoek, 1982).

Figs 1-2 *Ulva pseudolinza*. Fig. 1 – Habit (freely redrawn from Rodríguez-Prieto *et al*., 2013). Fig. 2 – Detail of basal (**A**), median (**B**) and apical (**C**) parts of thallus in surface view showing both shape an arrangement of cells (drawings freely redrawn from Koeman & Hoek, 1982).

Il cloroplasto, apparentemente a coppa, è parietale e con la parte centrale più ispessita e sporgente verso il lume cellulare. In questa parte è contenuto il pirenoide (1, raramente 2).

Riproduzione solo mediante zoospore quadriflagellate.

Specie ad ampia valenza ecologica, si riscontra nei biotopi ben illuminati dell'infralitorale roccioso soprattutto dei siti riparati in prossimità di fondali sabbiosi.

NOTA – La presenza di questa specie atlantica in Mediterraneo (precedentemente segnalata una sola volta e senza alcun commento per le coste Catalane della Spagna da Ballesteros, 1990, come *Enteromorpha pseudolinza* Koeman *et* Hoek), è stata recentemente documentata da Rodríguez-Prieto *et al.* (2013: 538).

Come riportano Koeman & Hoek (1982: 306, come *Enteromorpha pseudolinza*), questa specie può essere confusa con *E. linza* (=*U. linza*), dalla quale tuttavia differisce per avere:

1. cellule poligonali-arrotondate disposte senza ordine o raggruppate in file vagamente longitudinali (in *U. linza* le cellule, per lo più rettangolari, sono ordinate in distinte file longitudinali);

2. cloroplasto a cappuccio in vista superficiale (in *U. linza* esso occupa l'intera superficie esterna della cellula per cui in vista superficiale non è a cappuccio).

NOTE – The occurrence of this Atlantic species from the Mediterranean Sea [previously recorded without any comments from the Catalan coast (Spain) by Ballesteros, 1990, as *Enteromorpha pseudolinza* Koeman *et* Hoek), was recently documented by Rodríguez-Prieto *et al.* (2013: 538).

As reported by Koeman & Hoek (1982: 306, as *Enteromorpha pseudolinza*), this species could be confused with *E. linza* (=*U. linza*), from which it differs in showing:

i. cells nearly rounded, unordered or in groups of vaguely longitudinal rows;

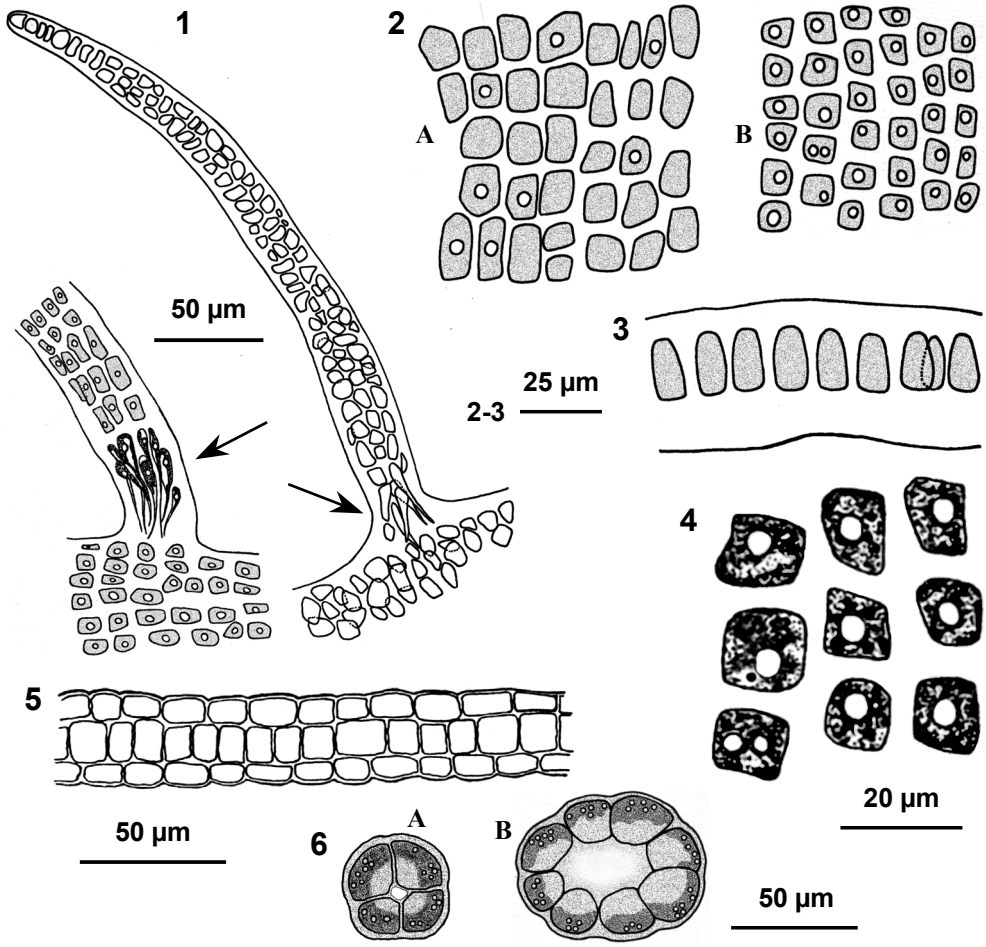
ii. cap-like chloroplasts in surface view; (cells mostly rectangular, ordered in distinct longitudinal rows and showing non-cap-like chloroplasts in surface view, in *U. linza*).

Ulva radiata (J. Agardh) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope *et* Waaland (Tav. 20, Figg. 1-4)

Bliding, 1963: 56, figg. 25-28, come *Enteromorpha prolifera* ssp. *radiata*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 5, come *E. prolifera* ssp. *radiata*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 124, figg. 54-78, come *E. radiata*; Dural, 1990: 6, figg. 9-14, come *E. prolifera* ssp. *radiata*; Gallardo *et al.*, 1993, come *E. prolifera* ssp. *radiata*; Coppejans, 1995: 136, pl. 33 e 34A-D, come *E. radiata*.

Tallo densamente ramificato, formante ciuffi molto intricati, sino a 0,5(-1-2) m lunghi, con asse principale abbastanza evidente, da tubuloso (diametro circa 1 mm) a compresso-nastriforme [sino a 4(-10) mm largo], a contorno piuttosto sinuoso, lungamente attenuato verso la base a formare un fragile stipite che termina con un disco rizoidale; i rami di ultimo ordine sono cosparsi di corti ramuli pluriseriati, dritti, inseriti ad angolo retto, appuntiti agli apici e leggermente rastremati alla base dove spesso sono presenti cellule con prolungamenti rizoidali.

Tavola 20. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva radiata* (da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate). Fig. 1 – Due proliferazioni con cellule rizoidali alla loro base (frecce). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nella zona basale (i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule); (**B**) nella zona mediana. Fig. 3 – Porzione di una sezione trasversale del tallo (pirenoidi non raffigurati). Fig. 4 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoidi.

Figg. 5-6 *Ulva ralfsii*. Fig. 5 – Porzione di un tallo filamentoso (da Hamel, 1931). Fig. 6 – Sezioni trasversali: (**A**) di un tallo esile (solo 4 file di cellule; disegno liberamente tratto da Bliding, 1963); (**B)** di un tallo più robusto.

Figs 1-4 *Ulva radiata* (from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified). Fig. 1 – Two proliferations showing rhizoidal cells at the base (arrows). Fig. 2 – Detail of basal (A) and median (B) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. In **A** pyrenoids are shown only in some cells. Fig. 3 – Detail of a transverse section of a thallus (pyrenoids not shown). Fig. 4 – Detail of some cells showing plastid and pyrenoid(s).

Figs 5-6 *Ulva ralfsii*. Fig. 5 – Detail of filamentous thallus (from Hamel, 1931). Fig. 6 – Transverse section of a thin (**A**) and a thick (**B)** thallus. The section **A,** is freely redrawn from Bliding, 1963.

Cellule in vista superficiale da quadrangolari a poligonali con angoli arrotondati, piccole [circa 7-9(-10) x 13-15(-18) μm), disposte in file longitudinali o a coppie a formare serie longitudinali. Nelle parti più larghe le cellule possono essere disposte senza alcun ordine.

Cloroplasto discoidale, parietale, con 1 pirenoide (2 in meno del 10% delle cellule).

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con leggera anisogamia e con gametofiti dioici.

Si riscontra nelle pozze del mesolitorale ricche di sedimento in cui è spesso infossata la parte basale del tallo.

NOTA – Da notare che la segnalazione per la Sicilia, riportata in Gallardo *et al.* [1993, come *Enteromorpha prolifera* ssp. *radiata* (J. Agardh) Bliding] con riferimento a Giaccone *et al.* (1986b), era basata su un lavoro in preparazione e mai pubblicato di Giaccone & De Marinis.

NOTE – It should be noted that the record from Sicily reported by Gallardo *et al.* [1993, as *E. prolifera* ssp. *radiata* (J. Agardh) Bliding] with reference to the paper by Giaccone *et al.* (1986b), was based on a never published paper by Giaccone & De Marinis.

***Ulva ralfsii* (Harvey) Le Jolis** **(Tav. 20, Figg. 56)**

Hamel, 1931: 154, fig. 46D, come *Enteromorpha ralfsii*; Bliding, 1963: 43, fig. 18, come *E. ralfsii*, Womersley, 1984: 152, figg. 48A e 49A-B, come *E. ralfsii*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 170, figg. 131-140, come *E. ralfsii*; Gallardo, 1993, come *E. ralfsii*; Coppejans, 1995: 136, pl. 35A-D, come *E. ralfsii*; Kraft, 2007: 35, fig. 12; Sfriso, 2010a: 118, tav. 35.

Talli filiformi, sino a circa 50 cm lunghi, tubulosi, cilindrici, con diametro uniforme (35-60 μm) e dipendente dal numero di file cellulari presenti (da 4 a 8), molto aggrovigliati, verde chiaro o verde giallastro, non ramificati (raramente presenti isolate proliferazioni uniseriate), assenza di uno stipite differenziato, presenza di una cavità centrale molto ridotta (10-20 μm di diametro).

Nessuna differenza strutturale tra le parti basale, mediana e apicale.

Le cellule, in vista superficiale sono disposte in evidenti file longitudinali; visto il ridotto numero di file, quelle trasversali sono poco evidenti. Nelle porzioni con intensa attività di divisione le cellule sono quadrate (circa 18 μm); mentre nelle atre parti sono rettangolari [17 x 23(-32) μm]; in sezione trasversale sono circa 19 μm alte.

Cloroplasto parietale, addossato a coprire completamente la parete esterna della cellula. Ciascun cloroplasto contiene 2-6 (-8) pirenoidi rotondi o ellittici.

Riproduzione solo mediante zoospore quadriflagellate.

Specie piuttosto rara, epifita o pleustofitica, si riscontra nel mesolitorale e negli ambienti lagunari e portuali con scarso ricambio idrico.

NOTA – L'unica segnalazione documentata di questa rara specie in Mediterraneo è quella di Sfriso (2010a) per la Laguna Veneta. Le altre segnalazioni, riportate da Gallardo *et al.* (1993, come *E. ralfsii* Harvey), e quella più recente di Einav (2007: 167) per le coste del Libano, non sono documentate.

NOTE – The only documented record of this rare species from the Mediterranean Sea is that by Sfriso (2010a) from the Lagoon of Venice. Conversely, records by both Gallardo *et al* (1993, as *E. ralfsii* Harvey) and Einav (2007: 167) from Lebanon, are not documented.

Ulva simplex (K. L. Vinogradova) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope *et* Waaland (Tav. 21, Figg. 1-4)

Bliding, 1963: 46, fig. 19, come *Enteromorpha prolifera* ssp. *prolifera* **"Typus I"**; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 112, figg. 2-33, come *E. simplex*; Gallardo, 1993.

Tallo oblungo o nastriforme o filiforme, 5-10(-15) mm largo e 8-10(-15) cm lungo, compresso con i due strati lascamente adnati, bolloso al margine, più o meno corrugato e viscido, verde chiaro, non ramificato o molto raramente con pochi rami primari corti (sino a 3 cm lunghi) e filiformi, alla base della fronda principale. I rami, più vecchi e robusti hanno le cellule basali provviste di evidenti prolungamenti rizoidali. Apice della fronda ottuso. Base lungamente attenuata in un lungo, esile e relativamente resistente stipite, spesso avvolto a spirale, terminato da un disco rizoidale. Margine intero, ondulato nella parte superiore.

Le cellule, in vista superficiale, sono di forma irregolarmente poligonale e con angoli arrotondati nelle parti inferiore del tallo (9-11 x 13-18 μm), più regolarmente rettangolari o quadrangolari (9-10 x 12-14) con angoli arrotondati nelle altre parti del tallo; inoltre, esse sono disposte in corte o lunghe file longitudinali nella regione basale, in file longitudinali e trasversali (queste ultime non sempre evidenti) nella regione soprabasale e in file con diversa orientazione nelle altre parti del tallo ove sono riunite in gruppi di 2-8 individuate da una più spessa parete comune e da una disposizione disordinata.

Il cloroplasto, la cui struttura è mascherata dai numerosi grossi granuli di amido, è parietale e contiene 1 pirenoide (2, in meno del 10% delle cellule).

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con leggera anisogamia e gametofiti dioici. Pochi gameti femminili sono capaci di sviluppare nuovi talli senza fecondazione.

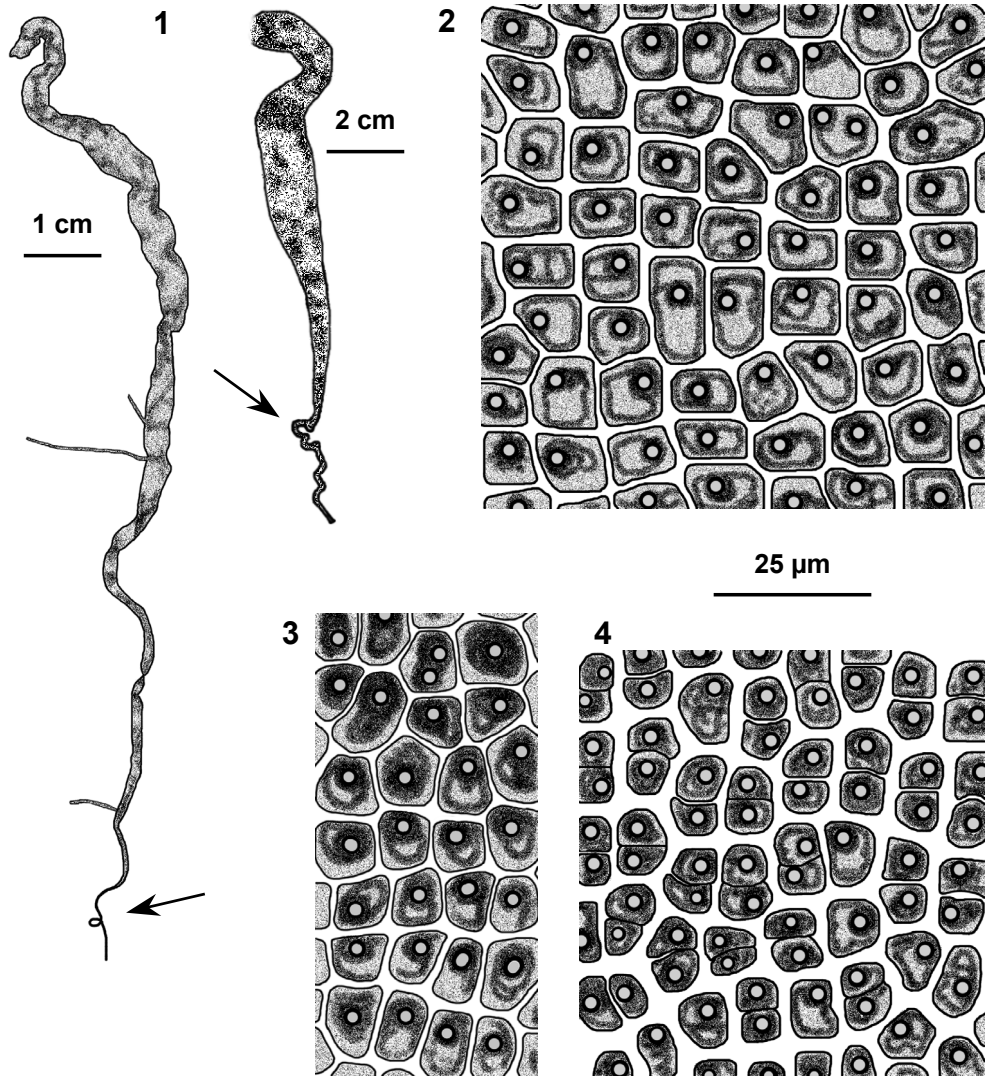
NOTA – Koeman & Hoek (1982: 68) attribuirono a *E. simplex* (= *U. simplex*) i talli del "Typus I" descritti da Bliding (1963: 46) nell'ambito di *E. prolifera* ssp. *prolifera* (vedi nota a *Ulva prolifera*)

Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata solo in Marocco (Tètouan e Isole Chafarinas) da Navarro & Gallardo (1989). Sebbene i talli mediterranei in quel lavoro non siano stati né descritti né iconografati, gli autori fanno presente che i relativi esemplari, con i seguenti numeri: 5027, 5028 e 5088, sono conservati nel loro erbario depositato presso il *Departamento de Biología Vegetal I de la UCM*.

NOTE – Koeman & Hoek (1982: 68) referred to as *E. simplex* (= *U. simplex*) thalli of the "Typus I" described by Bliding (1963: 46) within *E. prolifera* ssp. *prolifera* (see note to *Ulva prolifera*).

In the Mediterranean Sea, this species was only recorded from Morocco (Tètouan and the Chafarinas Islands) by Navarro & Gallardo (1989). Although in that paper Mediterranean thalli were neither described nor illustrated, authors reported that herbarium sheets of that species, numbered 5027, 5028 and 5088, are in their Herbarium deposited at the *Departamento de Biología Vegetal I de la UCM*.

Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*. **Tavola 21**

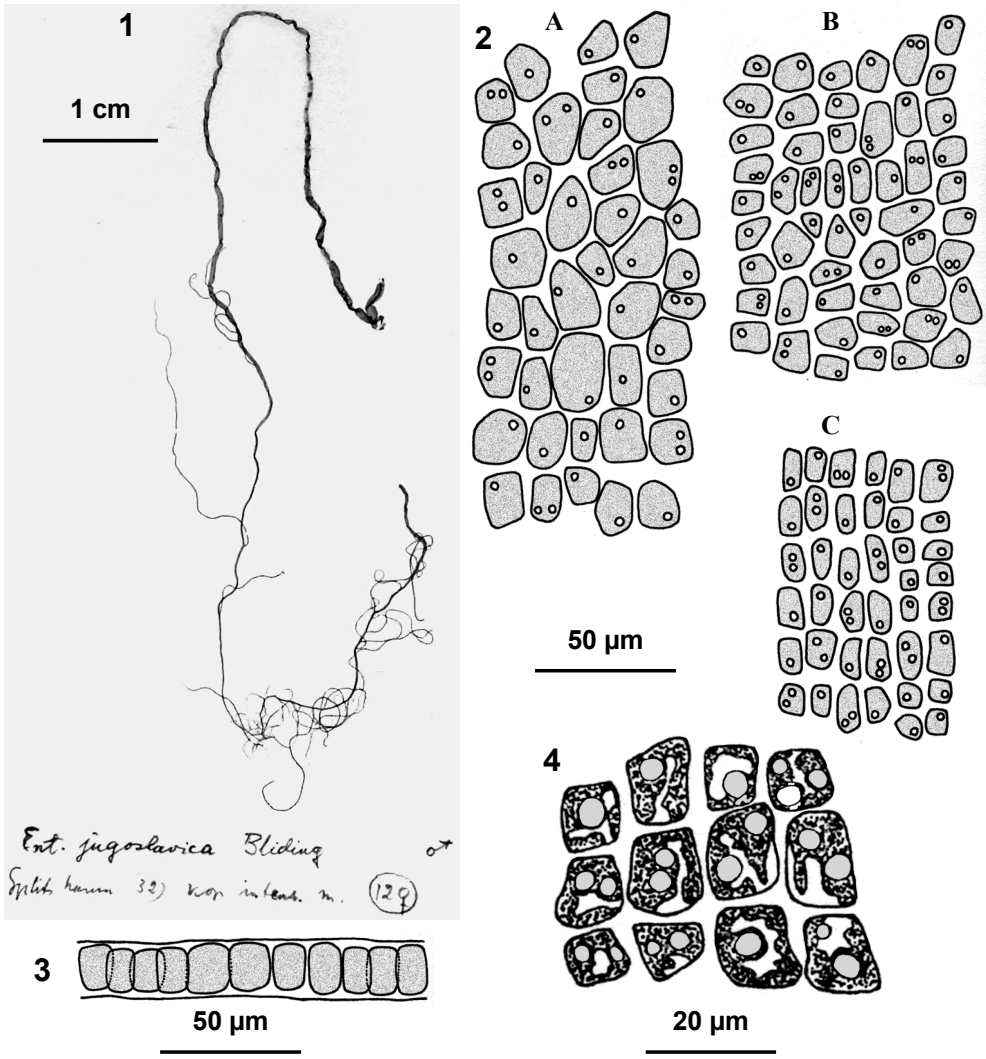


Figg. 1-4 *Ulva simplex* (disegni liberamente tratti da Bliding, 1963). Fig. 1 – *Habitus* di due talli con il tratto basale (frecce) contorto (a sinistra) o spiralato (a destra). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale nella parte mediana del tallo. Fig. 3 – *Idem*, nella parte inferiore. Fig. 4 – Una porzione del tallo con cellule disposte in gruppi di due e/o di quattro.

.

Figs 1-4 *Ulva simplex* (drawings freely redrawn from Bliding, 1963). Fig. 1 – Habit of two thalli showing basal parts (arrows) twisted or spiralled the one on the left and that on the right, respectively. Fig. 2 – Detail of a median part of thallus showing both shape and arrangement of cells. Fig. 3 – The same of Fig. 2, but in a lower part of thallus. Fig. 4 – Detail of thallus showing cells grouped by two and/or four.

Tavola 22. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha*.



Figg. 1-4 *Ulva splitiana*. Fig. 1 – *Habitus* (Typus, LD N. 96026.0316; foto P. Frödén). Fig. 2 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: (**A**) nelle porzioni inferiori dell'asse (i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule); (**B**) nelle parti mediane, **(C**) in un ramo. Fig. 3 – Sezione trasversale di una porzione centrale del tallo (i pirenoidi non sono raffigurati). Fig. 4 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoidi. (Figg. 2-4 da Rizzi-Longo & Giaccone, 1974, modificate).

.

Figs 1-4 – *Ulva splitiana*. Fig. 1 – Habit (Typus, LD No. 96026.0316; photo by P. Frödén). Fig. 2 – Detail of a lower (**A**) and a median (**B**) part of thallus and of a branch (C) in surface view showing both shape and arrangement of cells. In **A** pyrenoids are shown only in some cells. Fig. 3 – Transverse section of a median part of thallus (pyrenoids not shown). Fig. 4 – Detail of some cells showing plastid and pyrenoid(s). (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone, modified).

***Ulva splitiana* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari (Tav. 22, Figg. 1-4)**

Bliding, 1960: 172, fig. 1, come *Enteromorpha jugoslavica* [*nom. inval*.]; Bliding, 1963: 70, figg. 35-36, come *E. jugoslavica*; Gallardo *et al.* 1993, come *E. jugoslavica*; Alongi *et al*., 2014: 90, fig. 3.

Tallo 10-20 cm alto, esile (1-3 mm di diametro), ramificato solo alla base con pochi rami non ramificati.

Cellule ben ordinate in file longitudinali (spesso anche trasversali) lungo quasi tutto il tallo. In vista superficiale esse sono quadrate (circa 10 μm di lato) o rettangolari (11-13 x 8-9 μm); nelle parti più basse dell'asse e dei rami sono leggermente più grandi, più irregolari nella forma e non ben ordinate.

Il cloroplasto è parietale e contiene 1-2 pirenoidi in circa l'85% delle cellule e 3-4 pirenoidi nel restante 15% .

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con isogamia.

Specie rara da ricercare in ambienti portuali

***Ulva torta* (Mertens) Trevisan (Tav. 23, Figg. 1-3)**

Hamel, 1931: 154, fig. 46B-C, come *Enteromorpha torta*; Bliding, 1963: 41, figg. 16-17, come *E. torta*; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 130, figg. 79-89, come *E. torta*; Gallardo, 1993, come *E. torta*; Coppejans, 1995: 138, pl. 36; Maggs *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 100, fig. 45.

Talli filiformi, sino a circa 50 cm lunghi, tubulosi, cilindrici, con diametro uniforme [25-50(-80) μm) e dipendente dal numero di file cellulari presenti [3-10(-12)], spiralati e molto aggrovigliati, verde chiaro, non ramificati (raramente presenti isolate proliferazioni uniseriate inserite ad angolo retto), assenza di uno stipite differenziato, presenza di una cavità centrale di circa 10-15 μm di diametro.

Nessuna differenza strutturale tra le parti basale, mediana e apicale.

Le cellule, da quadrate (circa 12-14 μm) a più o meno rettangolari [14(-19) x 10(-14) μm], in vista superficiale sono disposte in evidenti file longitudinali, a volte curve o spiralate; visto il ridotto numero di file, quelle trasversali sono poco evidenti. Nelle porzioni con intensa attività mitotica le cellule sono molto più larghe che alte (14 x 6 μm).

Cloroplasto parietale, a contorno lobato, addossato alla parete esterna della cellula che ricopre completamente e contenente tipicamente 1 pirenoide (2, in meno del 5% delle cellule).

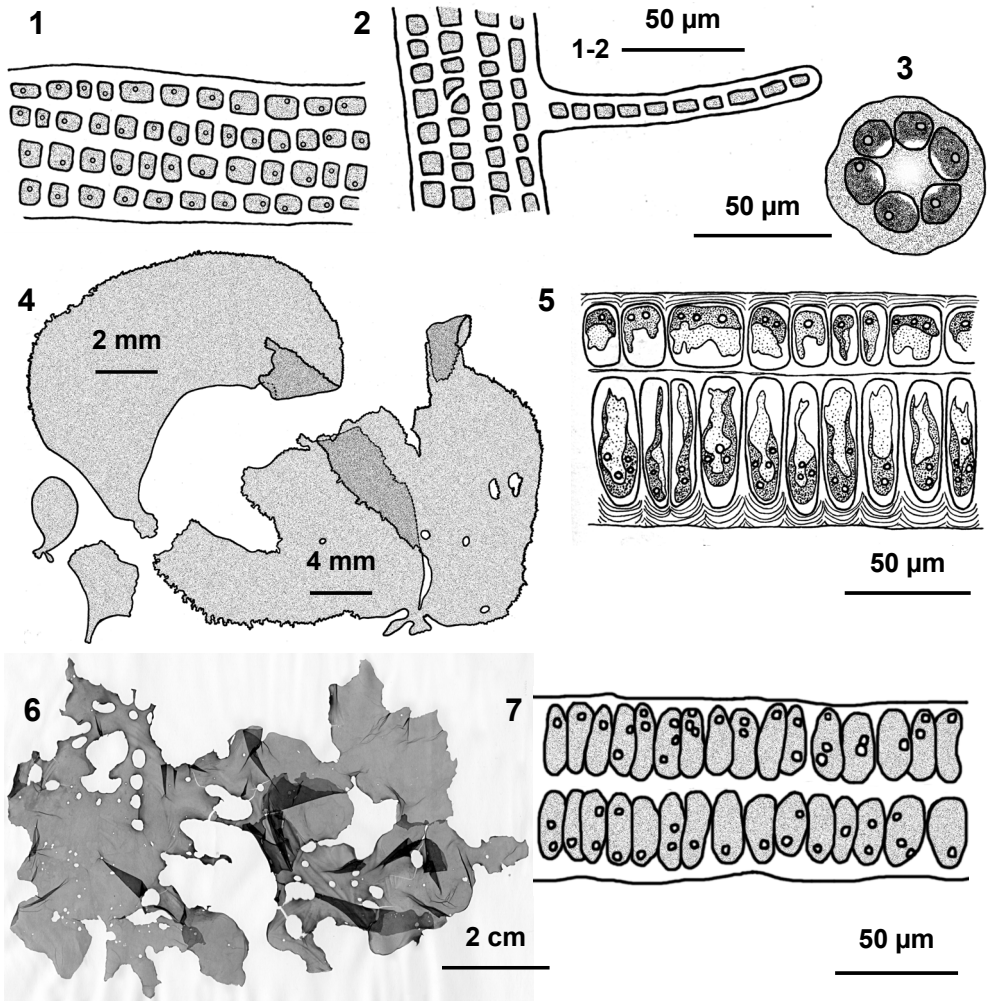
Ciclo aplodiplofasico isomorfo con anisogamia e gametofiti dioici.

Si riscontra nelle pozze del mesolitorale e nelle acque salmastre degli estuari, spesso intricata e aggrovigliata con altre alghe verdi filamentose.

NOTA – Da notare che Burrows (1991: 90) riporta questa specie (come *Enteromorpha torta*) tra i sinonimi di *E. prolifera* (= *Ulva prolifera*) considerandola una forma legata alle acque salmastre. Anche Sfriso (2010a: 132) riporta questa specie tra i sinonimi di *U. prolifera*.

NOTE – To be noted that Burrows (1991: 90) reports this species (as *Enteromorpha torta*) among synonyms of *E. prolifera* (= *Ulva prolifera*) stating that it is a form linked to brackish waters. Also Sfriso (2010a: 132) lists this species among synonyms of *U. prolifera*.

Tavola 23. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Enteromorpha* - *Ulva* sezione *Ulva*.



Figg. 1-3 *Ulva torta*. Fig. 1 – Porzione di un tallo non ramificato mostrante disposizione e forma delle cellule. Fig. 2 – *Idem* con ramulo uniseriato perpendicolare all'asse. Fig. 3 – Sezione trasversale del tallo. (Figg. 1 e 2 da Hamel, 1931).

Figg. 4-5 *Ulva ardreana* (da Ardré, 1967). Fig. 4 – *Habitus* di alcuni esemplari di varia taglia. Fig. 5 – Sezione trasversale della fronda nella zona mediana.

Figg. 6-7 *Ulva australis* (CAT, *sectio Algae,* Erbario S. Enomoto, T. Yoshida, M. Masuda & H. Kawai, vol. 1. n. 004). Fig. 6 – *Habitus*. Fig. 7 – Sezione trasversale della fronda.

Figs 1-3 *Ulva torta*. Fig. 1 – Detail of an unbranched thallus showing both shape and arrangement of cells. Fig. 2 – Detail of a part of thallus provided with a uniseriate branchlet arising perpendicularly to the axis. Fig. 3 – Transverse section of thallus. (Figs 1-2 from Hamel, 1931).

Figs 4-5 *Ulva ardreana* (from Ardré, 1967). Fig. 4 – Habit of some thalli of different size. Fig. 5 – Transverse section of median part of thallus.

Figg. 6-7 *Ulva australis* (CAT, *sectio Algae,* Herbarium S. Enomoto, T. Yoshida, M. Masuda & H. Kawai, vol. 1. n. 004). Fig. 6 – Habit. Fig. 7 – Transverse section of thallus.

ULVA sezione *ULVA*

Ulva ardreana Cormaci, G. Furnari *et* Alongi (Tav. 23, Figg. 4-5)

Ardré, 1967: 297, figg. 1-14, come *U. bifrons* [*nomen invalidum*]; Ardré, 1970: 339, pl. 42-43, pl. 50 figg. 1-2, come *U. bifrons*; Ribera, 1983: 398, tav. 78, figg. a-c, come *U. bifrons*; Gallardo *et al*., 1993, come *U. bifrons*; Cormaci *et al*., 2013 : 409, figg. 1-3.

Tallo con un corto peduncolo da cui si originano 2-3 piccole lamine distromatiche sino a 2,5 cm alte; quelle giovani (circa 3 mm alte) sono leggermente asimmetriche, quelle adulte (circa 2,5 cm alte) sono molto asimmetriche e irregolarmente espanse con margine nettamente denticolato. Stessa morfologia presenta il margine che delimita i fori presenti sulla lamina. Le due facce, e quindi anche i due strati, sono differenti su tutta l'estensione delle lamine adulte, sia in vista superficiale e, soprattutto, in sezione trasversale.

In vista superficiale, su una faccia le cellule sono poligonali [(20)-25-30(-40) μm lunghe e 15-20 μm larghe] e strettamente associate l'una all'altra mentre sull'altra faccia sono orbicolari, arrotondate e più piccole [12-25 μm nelle parti giovani; (6)-10-15(-18) nelle parti più vecchie], spesso in coppie e lascamente disposte per la presenza tra loro di membrane molto ispessite e stratificate.

In sezione trasversale le cellule della faccia "L" sono subquadrate o leggermente più lunghe che alte (altezza 15-28 μm), con plastidio a cappuccio addossato contro la parete esterna e contenente 1-2(-3-4) pirenoidi; le cellule della faccia "R" sono allungate, disposte a palizzata (altezza 45-50 μm), con un plastidio a cappuccio addossato contro la parete esterna e contenente (1)-2-3(-4-5) pirenoidi.

In corrispondenza del margine i due strati sono raccordati da cellule cuneiformi che consentono un graduale passaggio da uno strato all'altro.

Cisti riproduttive (di natura sconosciuta, perché immature) prodotte sulle due facce della lamina.

Riproduzione sconosciuta.

Si riscontra nei biotopi superficiali più o meno esposti a intenso idrodinamismo.

NOTA – Questa specie, come ***U. bifrons*** [*nomen invalidum*: tipo non indicato], in Mediterraneo è stata segnalata per la prima volta nell'isola di Cefalonia da Schnetter & Schnetter (1981, segnalazione non documentata) e successivamente alle Isole Baleari da Ribera (1983: 398).

NOTE – This species, as ***U. bifrons*** [*nomen invalidum***:** type not indicated], was first recorded from the Mediterranean Sea from Cephalonia Island (Greece) by Schnetter & Schnetter (1981, not documented record) and later from the Balearic Islands (Spain) by Ribera (1983: 398).

***Ulva australis* Areschoug** **(Tav. 23, Figg. 6-7)**

Womersley 1984: 141, figg. 44B e 45D-F; Verlaque, 2001: 34, fig. 8 come *U. pertusa*; Manghisi *et al*., 2011: 3, figg. 1-6 come *U. pertusa*; Wolf *et al*., 2012: 1517, fig. 4G-H, come *U. pertusa*; Kraft *et al.*, 2010: 1262, fig. 3.

Tallo verde scuro in basso, più chiaro in alto, epilitico o epifitico, 4-20(-30) cm alto, con numerose fronde laminari distromatiche emesse dalla base di attacco, irregolarmente divise, lacerate o lobate, 1-6 cm larghe, spessore variabile da 45 a 60(-70) μm in alto, 80-110 μm nelle parti mediane e (120)-200-250(-300) μm vicino alla base; margine intero privo di protuberanze spiniformi; presenti sparse perforazioni irregolari per forma e dimensioni.

Le cellule, in vista superficiale da isodiametriche a leggermente allungate [10-20(-25) μm larghe x 20-25(-30) μm lunghe], sono disposte in corte file longitudinali vicino alla base e in modo irregolare nel resto del tallo. In sezione trasversale sono più alte che larghe con un rapporto a/l di: 1(-1,5) nelle parti superiori (altezza 18-25 μm), di 1,5-2(-2,5) nelle parti medio-basse (altezza 22-40 μm), di 1-1,5(-2) vicino alla base (altezza 25-40 μm) dove è presente pure un'ampia massa centrale di densi e lunghi rizoidi.

Cloroplasto unico, parietale, con 1-2(-3) pirenoidi.

Riproduzione sconosciuta.

Presente negli ambienti lagunari.

NOTA – La conspecificità di *U. pertusa* Kjellman con *Ulva australis* è stata dimostrata recentemente da Couceiro *et al*. (2011).

Questa specie, a distribuzione indo-pacifica, introdotta in Mediterraneo con la molluschicoltura (Cormaci *et al.*, 2004, come *U. pertusa*) e confinata all'*Étange de Thau* (Francia), recentemente è stata segnalata nel Golfo di Napoli (Flagella *et al.*, 2010) e nella Laguna Veneta (Manghisi *et al*., 2011; Wolf *et al*., 2012) come *U. pertusa*; in Spagna, nei pressi del porto di Malaga, come *U. australis* (Couceiro *et al.*, 2011).

Phillips (1988: 445) considerò *U. australis* sinonimo di *U. rigida.* Successivamente Kraft (2007: 46) riferì gli esemplari di *U. australis* Areschoug descritti e iconografati da Womersley per il Sud dell'Australia, a *U. rigida*. Tuttavia, recentemente Kraft *et al*. (2010) hanno dimostrato su basi molecolari che *U. rigida* e *U. australis* sono due specie distinte e che le popolazioni descritte da Womersley appartengono effettivamente a *U. australis*.

continua

NOTE – The conspecificity between *U. pertusa* Kjellman and *Ulva australis* was recently demonstrated by Couceiro *et al*. (2011).

This Indo-Pacific species, introduced in the Mediterranean Sea by mollusc farming (Cormaci *et al.*, 2004, as *U. pertusa*) and confined to *Étange de Thau* (France), was recently recorded as *U. pertusa* from the Gulf of Naples (Flagella *et al*,.2010) and the Lagoon of Venice (Manghisi *et al*., 2011 and Wolf *et al*., 2012). It was also recorded from Spain (near the port of Malaga) by Couceiro *et al.* (2011).

Phillips (1988: 445) considered *U. australis* as a synonym of *U. rigida.* Kraft (2007: 46) referred specimens of *U. australis* described and illustrated by Womersley from S Australia to as *U. rigida*. However, Kraft *et al*. (2010) have recently demonstrated on molecular basis that *U. rigida* is distinct from *U. australis* and that S Australian specimens described by Womersley should be referred to as *U. australis*.

to be continued

Sfriso (2010a: 96), probabilmente seguendo Phillips (1988) e Kraft (2007), ha elencato *U. australis* fra i sinonimi di *U. rigida*.

Da notare che Womersley (1984) fra i sinonimi di *U. australis* riportò *U. laetevirens* Areschoug, sottolineando che le dimensioni e le proporzioni delle cellule del lectotipo di *U. laetevirens* erano sovrapponibili a quelle di *U. australis.*

Sfriso (2010a: 96), probably following Phillips (1988), listed *U. australis* among synonyms of *U. rigida*.

It should be noted that Womersley (1984) reported *U. laetevirens* Areschoug among synonyms of *U. australis*, pointing out that sizes of cells of the lectotype of *U. laetevirens* were superimposable to those of *U. australis.*

Ulva californica Wille (Tav. 24, Fig. 1)

Setchell & Gardner, 1920: 264, pl. 22 e pl. 26 fig. 1, come *U. angusta*; Tanner, 1986: 510, figg 1-19; Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 82, fig. 33; Norris, 2010: 34, fig. 14; Wolf *et al*., 2012: 1517, figg. 4A e 5A.

Talli compressi, polimorfi (lineari, triangolari o reniformi, lanceolati, oblanceolati, cuneiformi), semplici, molto raramente lobati, qualche volta ramificati alla base, 1,5-16 cm lunghi e 1,5-5(-7) cm larghi, di consistenza delicata, 30-55 μm spessi, lungamente attenuati verso la base e provvisti di un sottile quasi filiforme stipite (privo di cavità) le cui cellule emettono dei prolungamenti rizoidali verso l'interno; il margine è variabile da piano a ondulato-increspato.

Le cellule, in vista superficiale, sono irregolarmente poligonali, con angoli arrotondati, isodiametriche o appena più lunghe che larghe [(5-)10-15 x (5-)-10-23(-30) μm], disposte in file longitudinali e trasversali (a volte poco evidenti). In sezione trasversale le cellule sono più o meno quadrate o leggermente allungate (5-12 x 5-18 μm).

Il cloroplasto è parietale, provvisto di 1-2(-3-4) pirenoidi, e riempie oltre la metà della cellula.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e anisogameti biflagellati. I gameti femminili possono svilupparsi anche per partenogenesi.

Si riscontra in biotopi riparati e con bassa salinità.

NOTA – Questa specie, difficilmente distinguibile dalla più comune e più diffusa *U. linza* (Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 83), è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo da Wolf *et al*. (2012) sulla base dell'analisi molecolare condotta su alcuni esemplari raccolti nella Laguna Veneta (Adriatico).

NOTE – This species, hardly distinguishable from the widespread *U. linza* (Maggs *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 83), was first recorded from the Mediterranean Sea by Wolf *et al*. (2012) on the basis of molecular analysis carried out on some specimens collected at the Lagoon of Venice (Adriatic Sea).

Ulva curvata (Kützing) De Toni (Tav. 24, Figg. 2-4)

Kützing, 1856: VI, tab. 20, come *Phycoseris curvata*; Kützing, 1856: VI, tab. 30, fig. 1a-d come *Phycoseris cornucopiae*; Hoek, 1963a, figg. 1-2; Bliding, 1969: 570, figg. 23-24; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 18; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 25, figg. 32-52; Gallardo *et al*., 1993.

Tavola 24. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Ulva*.

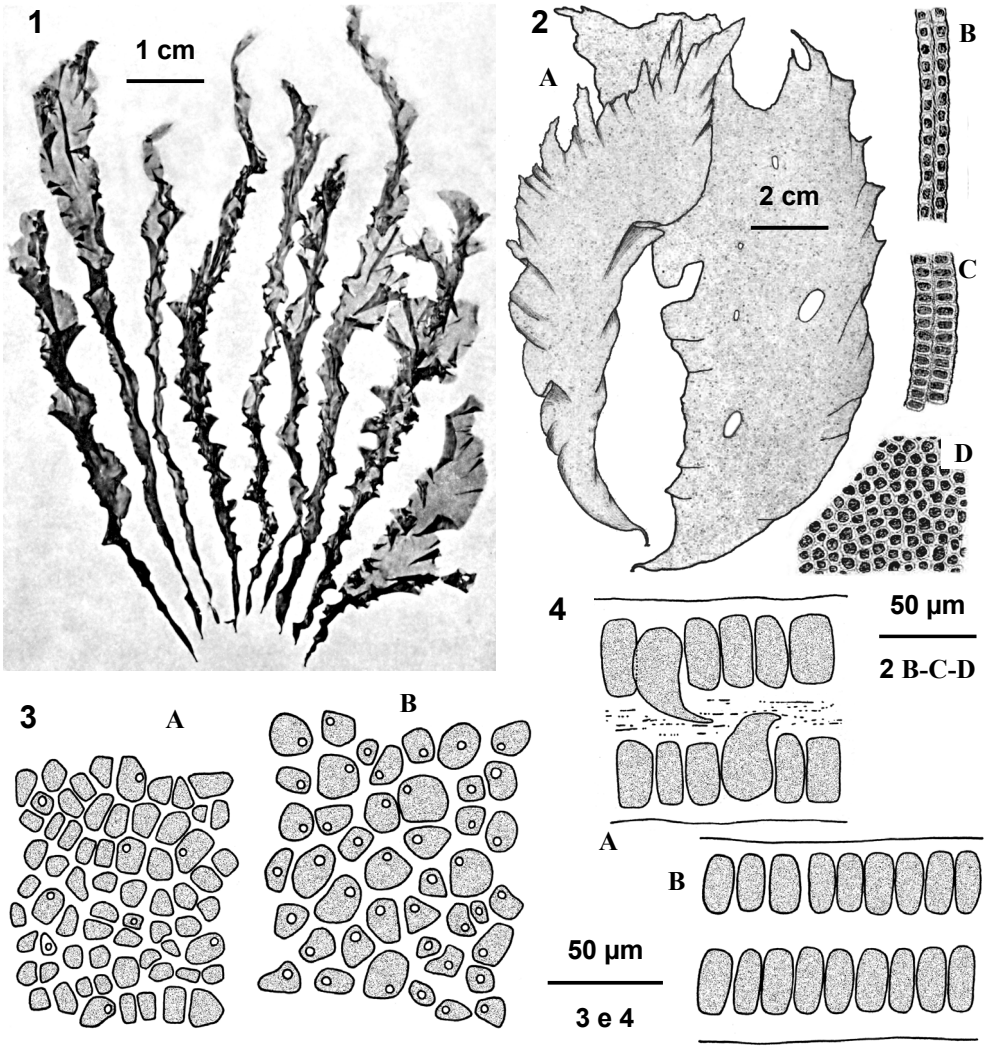


Fig. 1 – *Ulva californica*: *habitus* (da Setchell & Gardner, 1920).

Figg. 2-4 *Ulva curvata*. Fig. 2 (da Kützing, 1856) – *Habitus* (**A**). Sulla destra sezioni trasversali della fronda (**B,** nella parte superiore; **C** in quella inferiore del tallo) e cellule in vista superficiale (**D**). Fig. 3 – Forma e disposizione delle cellule in vista superficiale: zona basale (**A**) e rizoidale (**B**). Fig. 4 – Sezioni trasversali: zona basale (**A**) e rizoidale (**B**). (Figg. 3-4 da Rizzi-Longo & Giaccone, 1974, modificate).

Figs 1 – *Ulva californica*: habit (from Setchell & Gardner, 1920).

Figs 2-4 *Ulva curvata*. Fig. 2 (from Kützing, 1856) – Habit (**A**). On the right transverse sections **(B**, in the upper and C in the lower parts of thallus) and cells in surface view (**D**). Fig. 3 – Detail of basal (**A**) and rhizoidal (**B**) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells, Fig. 4 – Transverse sections of basal (**A**) and rhizoidal (**B**) parts of thallus. (Figs 3-4 from Rizzi-Longo & Giaccone, 1974, modified).

Talli lamirari, da reniformi a triangolari, distromatici, leggermente membranosi e lubrichi, pleustofitici o più comunemente fissati al substrato (roccia o conchiglie di molluschi) mediante un piccolo peduncolo (diametro 70-80 μm) asimmetrico, provvisto di un disco basale e di una ridotta cavità che interessa anche la porzione più prossimale della porzione basale. In questa porzione sono presenti alcune esili costolature decorrenti verso il basso.

La lamina è sottile e delicata [spessore 35-40(-45) μm]; i talli fissati al substrato hanno forma ovato-lanceolata più o meno asimmetricamente curvata rispetto al punto di ancoraggio; quelli pleustofitici hanno forma molto irregolare, ampiamente lobata, e superficie non planare, ondulata o piuttosto gibbosa. Il margine è liscio o con protuberanze da cui si originano i macrolobi della lamina.

Le cellule, in vista superficiale generalmente subquadrate o rettangolari con angoli arrotondati [6-10(-15) μm larghe, 6-16 μm lunghe], hanno pareti spesse e sono disposte a formare aree di corte file longitudinali separate da aree nelle quali sono disposte senza alcun ordine e presentano in prevalenza una forma poligonale arrotondata. Nella regione rizoidale, le cellule rizoidali sono vistosamente più grandi e di colore verde più inteso rispetto alle contigue normali cellule vegetative.

In sezione trasversale le cellule sono ovoidali [6-10 μm larghe e 12-16(-19) μm alte].

Cloroplasto unico, che occupa un volume relativamente piccolo della cellula, con un pirenoide, talvolta due (in meno del 2% delle cellule).

Ciclo digenetico isomorfo con anisogamia.

Alga rara, cresce negli ambienti calmi, poco profondi e con acque a salinità variabile, in particolare nelle lagune con apporto di acque dolci.

***Ulva fasciata* Delile** **(Tav. 25, Figg. 1-3)**

Montagne 1846: 151, pl. 14; Hamel, 1931: 138, fig. 41 *I*; Gayral, 1958: 150, pl. IV; Saifullah & Nizamuddin, 1977: 522, pl. 1C e figg. 5-7; Womersley, 1984: 146, figg. 46B e 47D-G; Phillips, 1988: 434, figg. 15-17; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 92, tav. 24; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 536, 5 figure.

Tallo fissato al substrato da un robusto disco basale dal quale si eleva un peduncolo che ben presto si divide in poche o numerose strette lacinie nastriformi a volte subdicotomicamente ramificate, bistratificate, lunghe sino a 50 cm (sino a 2-3 metri nelle stazioni riparate e ricche di nutrienti), 1-3(-4) cm larghe (sino a 7-8 cm nelle stazioni riparate e ricche di nutrienti), spessore 40-100 μm nelle parti terminali e 200-300(-400) μm nelle parti inferiori rizoidali. Il colore è verde chiaro, soprattutto nei talli più lunghi, ma diventa più scuro lungo il margine. Questo è irregolarmente sinuoso o leggermente ondulato e più o meno dentellato soprattutto nelle porzioni inferiori. La regione basale di ciascuna striscia, su un tratto di più centi-

metri, è formata di cellule con estroflessioni rizoidali decorrenti internamente immersi nella spessa matrice presente tra i due strati cellulari della lamina.

Le cellule sono poliedriche o subquadrate arrotondate (8-10 x 20-25 μm) e con pareti spesse 2-2,5 μm.

In sezione trasversale le cellule sono rettangolari, circa 2-3(-4) volte più alte che larghe, con estremità arrotondate e disposte a palizzata.

Il cloroplasto è unico e generalmente contiene 1-3(-4) pirenoidi. In vista superficiale il cloroplasto ricopre quasi tutta la superficie della cellula; in sezione trasversale riempie almeno la metà dell'altezza della cellula ed è addossato alla parete esterna della stessa.

Si riscontra nelle pozze litorali e nei biotopi rocciosi del mesolitorale superiore, sia di ambiente battuto che riparato (come le lagune).

NOTA – Recentemente questa specie è stata considerata sinonimo di *U. lactuca* (Guiry in Guiry & Guiry, 2014) sulla base di uno studio molecolare condotto da O'Kelly *et al*. (2010) sulle specie di *Ulva* delle Isole Hawaii. Tuttavia, dal su citato lavoro sembra che solo gli esemplari hawaiani di *U. fasciata* siano da riferire a *U. lactuca*. Infatti, in un successivo lavoro molecolare condotto da Kirkendale *et al*. (2013) sulle specie di *Ulva* delle zone temperate dell'Australia, *U. fasciata* e *U. lactuca* si collocano in due cladi diversi e sono quindi trattate come specie distinte. Noi, in attesa di ulteriori e più approfonditi studi, manteniamo separate le due specie.

Sfriso (2010a: 92) considera *U. fasciata* una specie introdotta e indica la segnalazione di Sfriso (1987) come prima segnalazione per il Mediterraneo. Tuttavia, va notato che Delile (1813: 297) descrisse *U. fasciata* su esemplari raccolti nel "porto nuovo" di Alessandria d'Egitto; inoltre Gallardo *et al*. (1993) la riportano per almeno 10 località sparse lungo tutto il Mediterraneo; infine, Aleem (1993: 25) nota che questa specie è ancora molto comune ad Alessandria (Egitto) ed è ampiamente diffusa lungo le coste adiacenti.

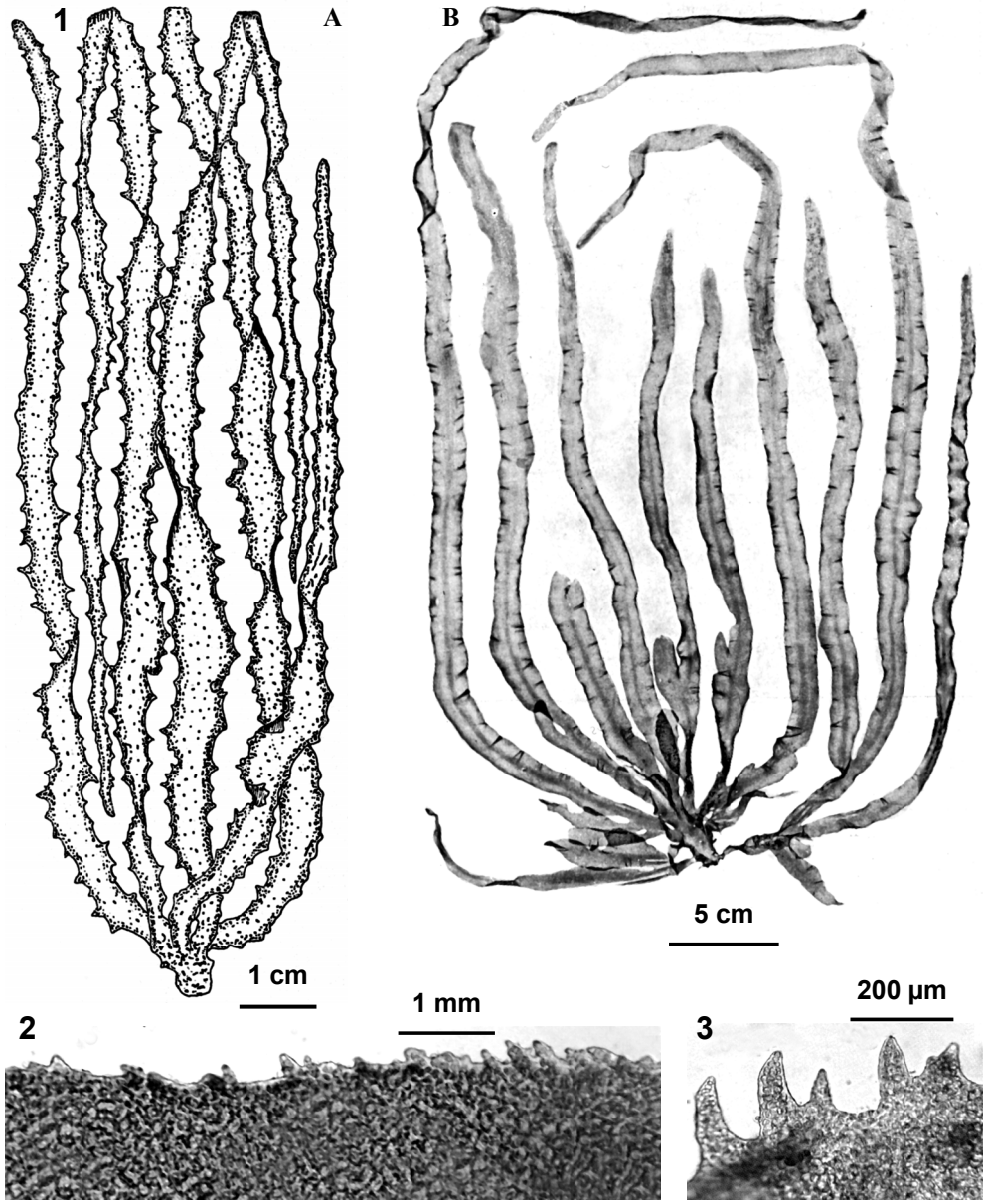
Di questa specie Montagne (1846: 152) riportò per l'Algeria i seguenti *taxa* infraspecifici, qui considerati di dubbio valore tassonomico:
***U. fasciata* var. *concolor* Montagne,**
***U. fasciata* var. *subsimplex* Montagne,**
***U. fasciata* var. *palmata* (C.Agardh) Montagne**

NOTE – This species was recently considered as synonym of *U. lactuca* (Guiry in Guiry & Guiry, 2014) on the basis of a molecular study carried out by O'Kelly *et al*. (2010) on *Ulva* species from the Hawaii Islands. However, it is probable that only Hawaiian specimens of *U. fasciata* should be referred to as *U. lactuca*. In fact, in a later molecular study carried out by Kirkendale *et al*. (2013) on *Ulva* species from temperate zones of Australia, *U. fasciata* and *U. lactuca* are placed in two different clades so that they are considered as distinct species. Waiting for further studies we here consider as distinct the two species.

Sfriso (2010a: 92) considered *U. fasciata* as an introduced species first reported from the Mediterranean Sea by Sfriso (1987). However, it should be noted that the type locality of this species is the new port of Alexandria (Egypt, Mediterranean Sea) (Delile, 1813: 297); moreover, the species was reported by Gallardo *et al*. (1993) from about ten different Mediterranean stations. Finally, Aleem (1993: 25) observed that this species is still very common at Alexandria as well in the nearby coast.

Of this species Montagne (1846: 152) reported from Algeria the following infraspecific *taxa* here considered as having scarce taxonomic value:
***U. fasciata* var. *concolor* Montagne,**
***U. fasciata* var. *subsimplex* Montagne,**
***U. fasciata* var. *palmata* (C.Agardh) Montagne**

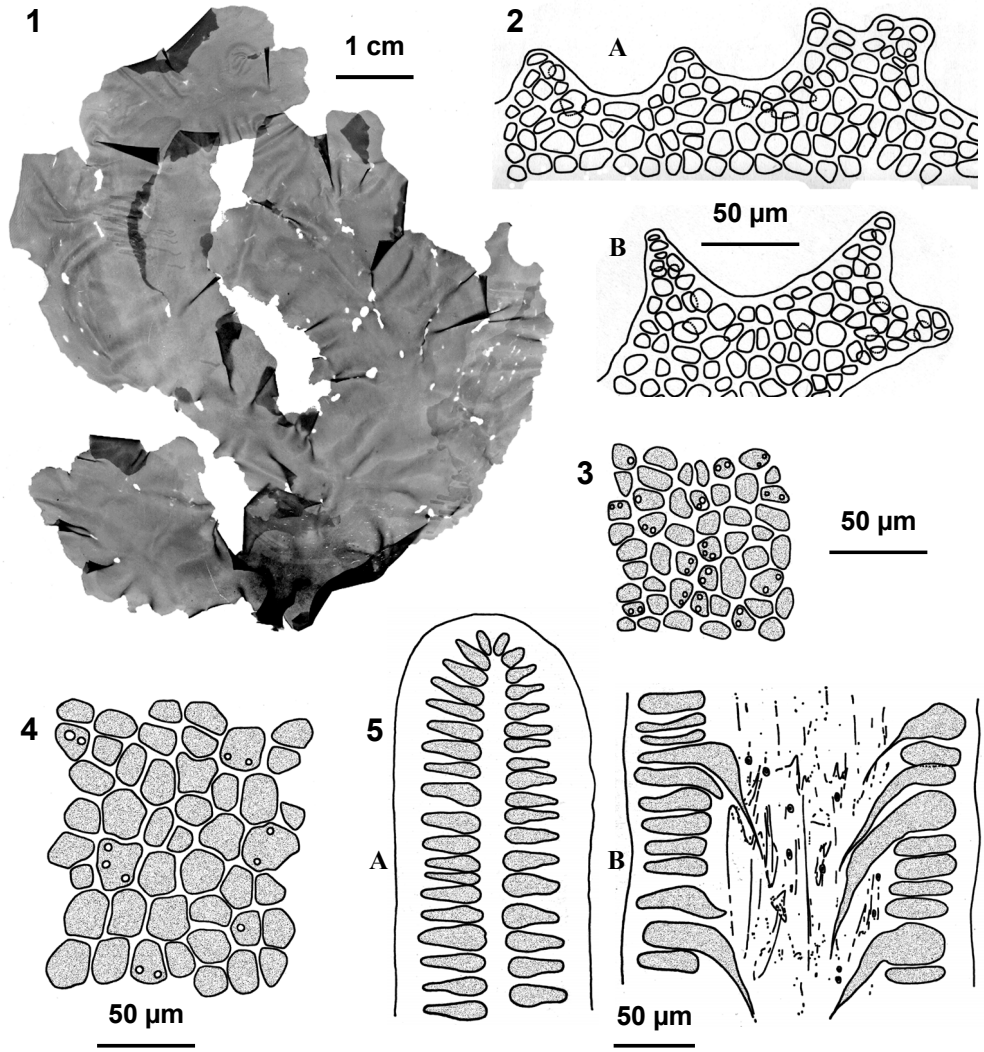
Ulvaceae/*Ulva* sezione *Ulva*. **Tavola 25**



Figg. 1-3 *Ulva fasciata.* Fig. 1 – *Habitus*: (**A**) da Montagne (1846); (**B**) da Gayral (1958). Fig. 2 – Margine fortemente dentellato. Fig. 3 – Particolare dei dentelli. (Figg. 2 e 3 da Sfriso, 2010a).

Figs 1-3 *Ulva fasciata.* Fig. 1 – Habit: (**A**) from Montagne (1846); (**B**) from Gayral (1958) Fig. 2 – Detail of a lamina showing denticulated edge. Fig. 3 – Detail of teeths. (Figs 2-3 from Sfriso, 2010a).

Tavola 26. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Ulva*.



Figg. 1-5 *Ulva laetevirens*. Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Dettaglio del margine con dentelli: in formazione (**A**) e a completo sviluppo (**B**). Figg. 3 e 4 – Disposizione e forma delle cellule in vista superficiale: nella zona mediana del tallo (Fig. 3) e in quella basale (Fig. 4); i pirenoidi sono raffigurati solo in alcune cellule. Fig. 5 – Sezioni trasversali della fronda: nella parte mediana (**A**) e basale (**B**). (Figg. 2-8 da Rizzi-Longo & Giaccone, 1974 modificate).

Figs 1-5 *Ulva laetevirens*. Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Detail of a margin of a blade with developing (**A**) and developed (**B**) teeth. Figs 3-4 – Detail of median (Fig. 3) and basal (Fig. 4) parts of thallus in surface view showing both shape and arrangement of cells. Pyrenoids shown only in some cells. Fig. 5 – Transverse section of median (**A**) and basal (**B**) parts of thallus. (Figs 2-8 from Rizzi-Longo & Giaccone, 1974 modified).

***Ulva laetevirens* Areschoug** **(Tav. 26, Figg. 1-5)**

Bliding, 1969: 546, figg. 6-9, come *U. rigida sensu* Bliding *non* C. Agardh; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: figg. 14 e 15, erroneamente come *U. rigida*; Phillips, 1988: 439, figg. 4, 21b-23; Gallardo *et al*., 1993 (probabilmente inclusa in *U. rigida*); Kraft *et al.*, 2010: 1262, fig. 4; Sfriso, 2010a: 94, tav. 25.

Tallo laminare di dimensioni varie (da pochi cm a diversi decimetri), distromatico, a strati adnati, lineare, cuneato, oblanceolato, orbicolare o profondamente diviso in lobi o lacinie, non ramificato, con margine ondulato e cosparso di microscopici (qualche volta macroscopici) dentelli. Spessore del tallo variabile: 35-130 μm nella regione marginale, 50-165 μm nella regione mediana, 90-200 μm nella regione basale.

Cellule in vista superficiale da poligonali a quadrangolari (6-26 x 10-33 μm), disposte frequentemente in corte file (sino a 9 cellule lunghe) in alcune regioni marginali, meno comunemente nella regione mediana, senza ordine nelle altre parti del tallo.

Cellule in sezione trasversale rettangolari, ovali o arrotondate (15-45 μm alte e 8-26 μm larghe) nella regione marginale; rettangolari o coniche (21-61 x 8-24 μm) nella regione mediana; coniche (28-83 x 9-26 μm) nella regione basale.

Cloroplasto in posizione variabile, nelle parti basali di norma è addossato alla parete esterna o riempie l'intera cellula. I prirenoidi sono da 1 a 3 nelle parti marginali, da 3 a numerosi nelle altre parti.

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con anisogamia e gametofiti dioici.

Specie piuttosto comune in Mediterraneo dal mesolitorale all'infralitorale superiore; nelle stazioni battute e nel mesolitorale, si riscontra con talli di piccole dimensioni; negli altri ambienti, soprattutto se riparati, può raggiungere dimensioni notevoli; negli ambienti lagunari può formare grandi masse bentopleustofitiche. Secondo Sfriso (2010b: 17) si riscontra preferenzialmente negli ambienti oligotrofici

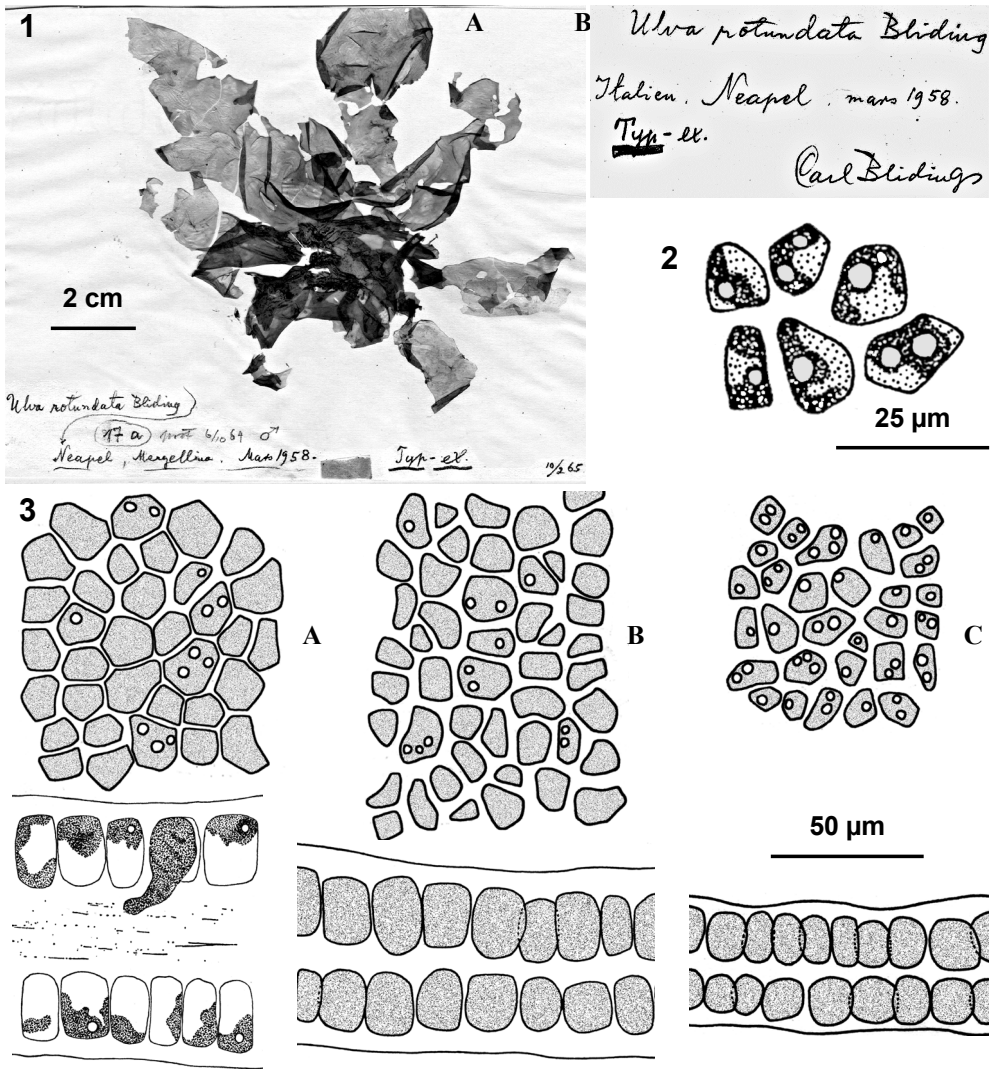
NOTA – Womersley (1984: 141) riporta *U. laetevirens* tra i sinonimi di *U. australis*, sottolineando che le dimensioni delle cellule del lectotipo di *U. laetevirens* sono sovrapponibili a quelle di *U. australis.*

Concordiamo con Phillips (1988) che *Ulva rigida sensu* Bliding *non* C. Agardh è sinonimo di *U. laetevirens*. Su questa base, tutte le segnalazioni mediterranee di *U. rigida* successive al lavoro di Bliding (1969) sono state riferite a *U. laetevirens*.

NOTE – Womersley (1984: 141) considers *U. laetevirens* as a synonym of *U. australis*, pointing out that cells size of the lectotype of *U. laetevirens* overlap those of *U. australis.*

We agree with Phillips (1988) in considering *Ulva rigida sensu* Bliding *non* C. Agardh as a synonym of *U. laetevirens*. On this basis, all Mediterranean records of *U. rigida* based on Bliding's (1968) paper were referred to as *U. laetevirens*.

Tavola 27. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Ulva*.



Figg. 1-3 *Ulva pseudorotundata*. Fig. 1 – (**A**) *habitus* del Tipo; **(B**) particolare dell'etichetta manoscritta da Bliding. (Tipo in LD, senza numero; foto di P. Frödén). Fig. 2 – Particolare di alcune cellule con plastidio e pirenoidi. Fig. 3 – Forma e disposizione delle cellule nel tallo: (**A**) regione rizoidale, (**B**) regione basale e (**C**) regione mediana. In basso le corrispondenti sezioni trasversali. (Figg. 2-3 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate. Pirenoidi raffigurati solo in alcune cellule).

Figs 1-3 *Ulva pseudorotundata*. Fig. 1 – (**A**) habit of Typus; **(B**) detail of the label (handwritten by Bliding). (Typus in LD, unnumbered; photo by P. Frödén). Fig. 2 – Detail of some cells showing both plastids and pyrenoids. Fig. 2 – Both form and arrangement of cells in rhizoidal (**A**), basal (**B**) and middle (**C**) parts of thallus. Below, the corresponding transverse sections are shown. (Figs 2-4 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified. Pyrenoids are represented only in some cells).

Ulva pseudorotundata **Cormaci, G. Furnari *et* Alongi sp. nov.**
(Tav. 27, Figg. 1-3)

Additional illustrations in: Bliding (1969: figs 19-22, as *Ulva rotundata* Bliding, *nom. inval.*), Rizzi Longo & Giaccone (1974: fig. 17 (A,B, as *Ulva rotundata* Bliding), Sfriso (2010a: tav. 27, as *Ulva rotundata* Bliding).

Latin diagnosis in: Bliding (1969: 566 as *Ulva rotundata* Bliding).

Holotypus (labelled as *Ulva rotundata*): LD, unnumbered sheet with the following label: *Ulva rotundata* Bliding, Italien. Neapel. mars 1958. Typ-ex. Carl Bliding.

Type locality: Mergellina harbour (Naples, Italy).

Etymology: the specific epithet refers to the nearly rounded outline of blades

Distribution: Ireland, Spain, France, Italy, Greece, Norway, Canary Islands, Atlantic coast of N America, Tropical and subtropical W Atlantic Ocean (Guiry & Guiry, 2014, as *Ulva rotundata*).

Tallo laminare subarrotondato, di norma 10-20 cm alto, laciniato o profondamente lobato. Talli giovanili provvisti di un evidente stipite.

Il margine è liscio; raramente sono presenti dentelli o protuberanze semplici.

Le cellule dei talli giovani in vista superficiale sono angolose e molto grandi [30-38(-45) μm il lato più lungo]; quelle dei talli adulti hanno angoli arrotondati, sono più piccole (26 x 20 μm) e disposte totalmente senza ordine in tutto il tallo.

Lo spessore della sezione trasversale nella parte superiore del tallo è circa 56 μm con cellule alte circa 25 μm; nella parte mediana lo spessore è intorno a 75 μm con cellule alte circa 30 μm; nella parte rizoidale lo spessore è circa 95 μm con cellule leggermente più alte (33 μm).

Il cloroplasto è parietale, addossato principalmente alla parete esterna della cellula e contiene 1-3(-5) pirenoidi.

Riproduzione mediante ciclo aplodiplofasico con gametofiti dioici anisogami.

Si riscontra nel mesolitorale con esemplari di grande taglia nelle stazioni riparate; con esemplari di piccola taglia (pochi centimetri alti) negli ambienti esposti.

NOTA – Bliding (1969: 566) ha descritto *Ulva rotundata* su esemplari raccolti in differenti località del Mediterraneo, in Norvegia e alle Isole Canarie, ma invalidamente perché non ha indicato l'olotipo. Infatti, Bliding (op. cit.) ha semplicemente affermato "*Holotypus in Bot. Mus. Univ. Lund*". Poiché tale affermazione indica semplicemente l'esistenza di un tipo ma non qual è esat-

NOTE – Bliding (1969: 566) described *Ulva rotundata* on the basis of specimens collected at different Mediterranean localities as well from Norway and the Canary Islands, but invalidly because he didn't indicate the Holotypus. In fact, Bliding (op. cit.) simply stated "*Holotypus in Bot. Mus. Univ. Lund*". Because such a statement indicates merely the existence of a

tamente il tipo del nome, concordando con una interpretazione restrittiva dell'Art. 40.1 del Melbourne Code (McNeill *et al*., 2012), tale nome è invalido.

Pertanto, la nuova specie *Ulva pseudorotundata* è qui proposta.

Da notare che Wolf *et al*. (2012: 1515) sulla base dell'analisi molecolare hanno attribuito a *Ulva pseudorotundata* (come *U. rotundata*) un esemplare raccolto da Hauck (1884) nel Golfo di Trieste (Italia), etichettato *U. lactuca* f. *genuina*.

Typus but not what is "the type of the name", agreeing with a restrictive interpretation of Article 40.1 of the Melbourne Code (McNeill *et al*. 2012), such a name is invalid.

Therefore, the new species *Ulva pseudorotundata* is here proposed.

To be noted that Wolf *et al*. (2012: 1515) on the basis af molecular analysis referred to as *Ulva pseudorotundata* (as *U. rotundata*) a specimen collected by Hauck (1884) at the Gulf of Trieste (Italy), labelled as *U. lactuca* f. *genuina*.

***Ulva rigida* C. Agardh (Tav. 28, Figg. 1-4)**

Feldmann, 1937: 195, fig. 10, come *U. lactuca* f. *lacinulata*; Bliding 1969: 546 figg. 6-10; Koeman & Hoek in Koeman, 1985: 37, figg. 91-107, Womersley, 1984: 142, figg. 44D e 45G-J; Phillips, 1988: 445, figg. 24-26; Burrows, 1991: 98, fig. 26; Gallardo, 1993 (include probabilmente *U. laetevirens*); Abbott & Huisman, 2004: 57, fig. 12A-D; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 100, fig. 44; Kraft, 2007: 46, fig. 19; Sfriso, 2010a: 96, tav. 26; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 539, 4 figure

Tallo da verde chiaro a verde scuro, laminare (spessore 115-125 μm nella regione basale, 75-85 μm in quella mediana, 65-75 in quella apicale), sino a 50 cm alto e 30 cm largo, irregolarmente orbicolare, a volte curvato o lanceolato-obovato, spesso più o meno lobato, a volte perforato, che si restringe improvvisamente in un corto e rigido stipite che termina con una struttura di ancoraggio discoidale. La lamina è membranoso-elastica soprattutto nella porzione basale, a volte leggermente viscida, con un margine intero, da ondulato a increspato, provvisto di piccoli dentelli. Nella porzione prossimale allo stipite presenta delle nervature formate da fascetti di filamenti rizoidali discendenti.

Cellule della regione basale distintamente arrotondate (diametro 12-14 μm), riunite in coppie e disposte in corte file curve; quelle della regione mediana e apicale sono rettangolari o irregolarmente poligonali [9-11 x 15(-29) μm], con angoli arrotondati, disposte in lunghe file longitudinali e trasversali dritte o curve a volte con orientamento obliquo.

In sezione trasversale le cellule, di forma cilindroide, sono da 1-2(-3) volte più alte che larghe (20-40 x 15-20 μm); nella porzione basale (rizoidale) prevalgono le cellule più o meno isodiametriche con sparse cellule rettangolari ma più larghe (40-50 μm) che alte (20-30 μm).

Cloroplasto parietale, falciforme, o a cappuccio quando è addossato su un lato della cellula, con (1-)2-3(-4) pirenoidi.

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con anisogamia e gametofiti dioici. Molto comune la riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo.

Presente in acque marine e salmastre dal mesolitorale all'infralitorale, sia epilitica (anche di substrati artificiali) che epifita su altre alghe. Negli ambienti lagunari

particolarmente calmi si riscontra anche pleustofitica con talli di grandissime dimensioni. Secondo Sfriso (2010b: 17) si riscontra preferenzialmente negli ambienti eutrofizzati.

NOTA – Nell'ambito di questa specie in Mediterraneo sono stati segnalati i seguenti *taxa* infraspecifici:

***U. rigida* f. *densa* (Kjellman) Feldmann** [*taxon inquirendum*]**.** Questa forma, caratterizzata da talli minuti (<1 cm) ondulati, crespi, irregolarmente incisi, con margine a volte denticolato e con cellule più piccole di quelle dell'autonimo, è stata segnalata solo per Banyuls, Francia (Feldmann, 1937: 196, figg. 11 e 12B).

***U. rigida* f. *laciniata* J. Agardh** [*taxon inquirendum*]**.** Questa forma, la cui località tipo è l'Adriatico, è caratterizzata da una lamina profondamente lobata e con i lobi laciniati. Dopo la sua descrizione (Agardh, 1883: 169) è stata combinata come forma e varietà di *U. lactuca* [*U. lactuca* f. *laciniata* (J. Agardh) De Toni (vedi), e *U. lactuca* var. *laciniata* (J. Agardh) Schiffner, vedi].

NOTE – The following infraspecific *taxa* were recorded from the Mediterranean Sea:

***U. rigida* f. *densa* (Kjellman) Feldmann** [*taxon inquirendum*]**.** This form, characterized by small thalli (<1 cm), crisp, irregularly cut, with sometimes denticulate edges and cells smaller than those of the autonym, was recorded only from Banyuls (France) by Feldmann (1937: 196, figs 11 and 12B).

***U. rigida* f. *laciniata* J. Agardh** [*taxon inquirendum*]**.** This form (type locality: Adriatic Sea) is characterized by a deeply lobed blade and fringed lobes. After its description (Agardh, 1883: 169) it was combined under *U. lactuca* as form [*U. lactuca* f. *laciniata* (J. Agardh) De Toni (see)] and as variety [*U. lactuca* var. *laciniata* (J. Agardh) Schiffner, see] by De Toni (1889: 112) and Schiffner (1938: 160), respectively.

ULVARIA F.J. Ruprecht

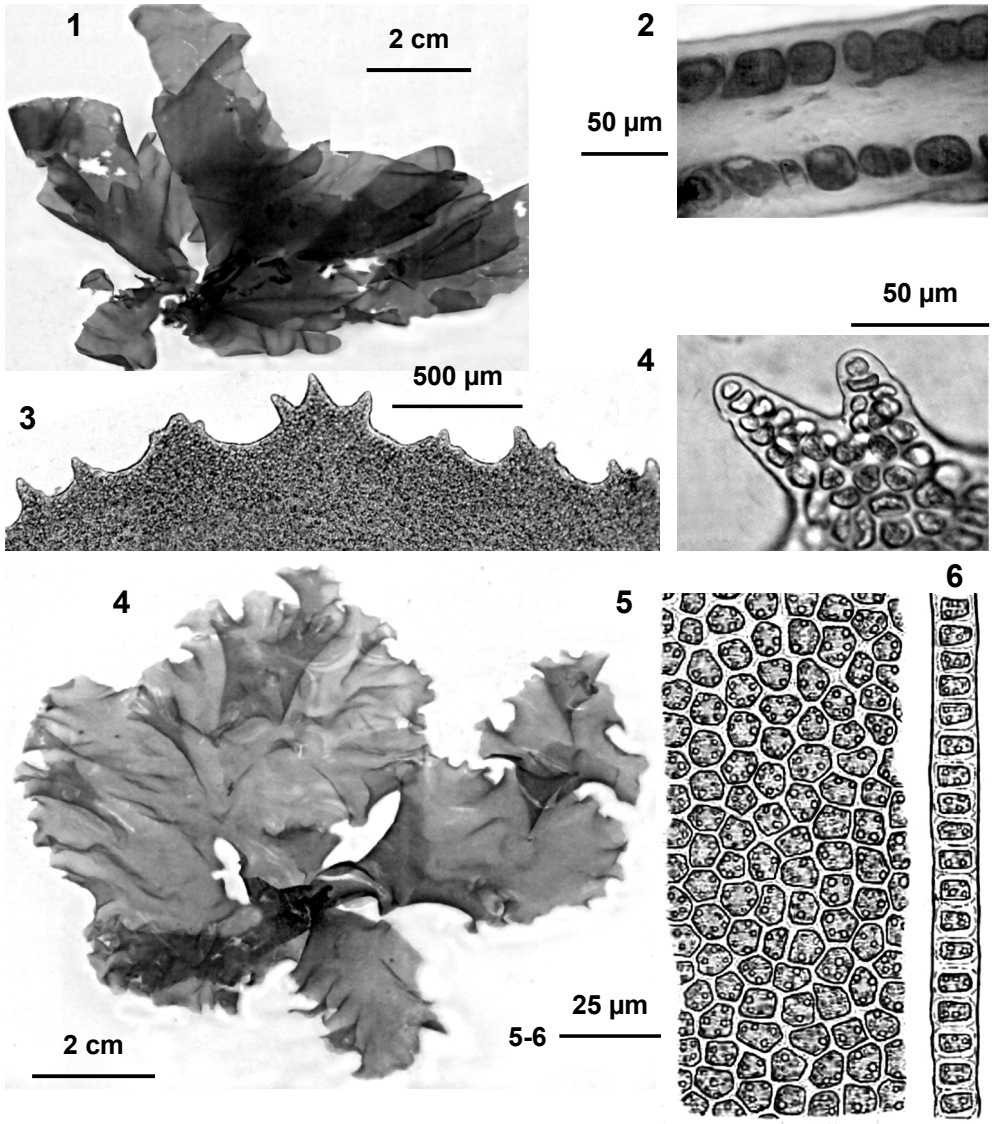
Womersley, 1984: 136; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 103; Sfriso, 2010a: 80; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo membranoso, cavo e sacciforme quando è molto giovane, che precocemente si lacera a partire dall'apice a formare o un ampio imbuto monostromatico o una lamina espansa (10-30 cm di diametro), monostromatica, spesso profondamente divisa in più lembi, di spessore variabile dal margine, ove è più sottile, al centro. Il tallo è fissato al substrato da un corto peduncolo peltato o eccentrico rinforzato da numerosi rizoidi discendenti che si sviluppano dalla parete interna delle cellule più prossime al peduncolo. La lacerazione dei talli porta alla formazione di esemplari pleustofitici.

Cellule uninucleate, isodiametriche o allungate, ed irregolarmente disposte in vista superficiale; in sezione trasversale appaiono isodiametriche o più alte che larghe. Cloroplasto parietale, appiattito, che riempie quasi tutta la cellula, provvisto di 1 o più pirenoidi.

Ciclo aplodiplofasico isomorfo con iso- o anisogamia.

Tavola 28. Ulvaceae/*Ulva* sezione *Ulva* - Ulvaceae.



Figg. 1-4 *Ulva rigida* (da Sfriso, 2010a). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Sezione trasversale della fronda nella zona rizoidale. Fig. 3 – Porzione del margine dentellato. Fig. 4 – Particolare di due dentelli a completo sviluppo.
Figg. 4-6 *Ulvaria obscura*. Fig. 4 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 5 – Forma e disposizione delle cellule in vista superficiale. Fig. 6 – Sezione trasversale del tallo. (Figg. 4 e 5 da Kützing, 1856).

Figs 1-4 *Ulva rigida* (from Sfriso,2010a). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Transverse section o a blade in the rhizoidal zone. Fig. 3 – Detail of a denticulate margin. Fig. 4 – Detail of two developed teeth.
Figs 3-5 *Ulvaria obscura*. Fig. 3 – Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 4 – Shape and arrangement of cells in surface view. Fig. 5 – Transverse section of thallus. (Figs 4-5 from Kützing, 1856).

***Ulvaria obscura* (Kützing) P. Gayral *ex* Bliding (Tav. 28, Figg. 4-6)**

Kützing, 1856: VI, tab. 12, fig. IIa-c, come *Ulva obscura*; Burrows, 1991: 66, fig. 18, come *Monostroma obscurum*; Gallardo *et al*., 1993, come *M. obscurum*; Wilkinson in Brodie *et al*., 2007: 104, fig. 46A; Sfriso, 2010a: 82, tav. 21.

Tallo laminare, verde scuro (che vira al bruno-nerastro quando secco), monostromatico (spessore 15-75 μm), sino a 30 cm lungo, a volte lacerato in lembi irregolari, ondulato al margine, fissato al substrato da cellule rizoidali emesse dalle cellule soprabasali che inizialmente formano un tubo sacciforme. Non di rado i lembi si staccano completamente e diventano pleustofitici.

Le cellule, con pareti molto sottili e irregolarmente disposte, variano di forma e dimensione lungo la lamina: quadrate (10 x 10 μm) o leggermente poligonali nei pressi dell'apice, quadrate (20 x 20 μm) o arrotondate nelle parti mediane, quindi più grandi e allungate (20 x 40 μm) nelle parti inferiori, claviformi (25 x 50 μm) e appuntite in quelle basali rizoidali.

Cloroplasto unico, parietale, a volte con due grossi ispessimenti alle estremità che lo fanno sembrare doppio. Pirenoidi (1-)4-6(-10).

Riproduzione come indicata nel genere. I gameti femminili possono svilupparsi anche per partenogenesi.

Si riscontra nelle pozze del mesolitorale e nell'infralitorale superiore delle coste rocciose, sia come epifita su altre alghe sia epilitica o su conchiglie di molluschi; a volte anche liberamente flottante. Vive anche negli ambienti lagunari con acque poco eutrofizzate.

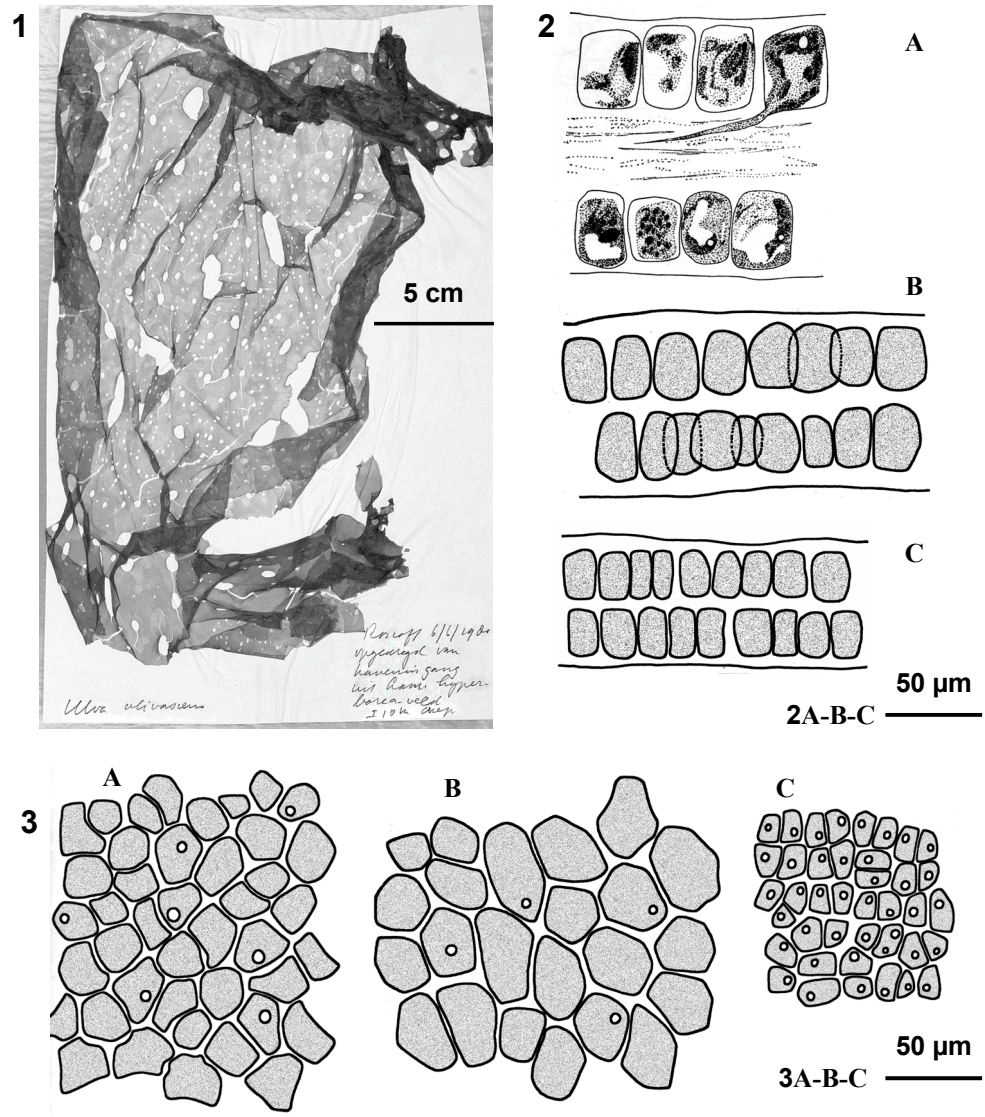
NOTA – Da notare che Burrows (1991) considera *Ulvaria fusca* (A.P. Postels *et* F.J. Ruprecht) Vinogradova e *U. obscura* conspecifiche; mentre Wilkinson in Brodie *et al*. (2007: 103) le considera distinte; ma commenta che sono necessari ulteriori studi su tutto il genere *Ulvaria*.

Questa specie è stata segnalata solo nell'*Étange de Thau* (Verlaque 2001, come *Momostroma obscurum*) e nella Laguna di Venezia (Sfriso, 2010a). Quest'ultima segnalazione è l'unica documentata in Mediterraneo, dove è considerata una specie alloctona introdotta con la molluschicoltura (Cormaci *et al*., 2004: 188, come *M. obscurum*).

NOTE – Burrows (1991) considers *Ulvaria fusca* (A. P. Postels *et* F.J. Ruprecht) Vinogradova and *U. obscura* as conspecific; conversely, Wilkinson in Brodie *et al*. (2007: 103) treats them as distinct *taxa* but pointing out that further studies on the genus *Ulvaria* are needed.

This species was recorded only from the *Étange de Thau* (Verlaque 2001, as *Momostroma obscurum*) and the Lagoon of Venice (Sfriso, 2010a). The last record is the only documented one of this species, considered as introduced in the Mediterranean Sea by mollusc farming (Cormaci *et al*., 2004: 188, as *M. obscurum*).

Tavola 29. Ulvaceae.



Figg. 1-4 *Umbraulva dangeardii*. (Figg. 2-3 da Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modificate). Fig. 1 – *Habitus* (Typus: L 0067305, foto di W.F. Prud'Homme van Reine). Fig. 2 – Sezioni trasversali della fronda: nella regione rizoidale (**A**), nella regione centrale (**B**) e apicale (**C**)**.** Fig. 3 – Forma e disposizione delle cellule: nella regione basale (**A**), rizoidale (**B**) e centrale (**C**) della fronda.

Figs 1-4 *Umbraulva dangeardii*. (Figs 2-3 from Rizzi-Longo & Giaccone 1974, modified). Fig. 1 – Habit (Typus: L 0067305, photo by W.F. Prud'Homme van Reine). Fig. 2 – Transverse sections of rhizoidal (**A**), central (**B**) and apical (**C**) regions of thallus. Fig. 3 – Shape and arrangement of cells in basal (**A**), rhizoidal (**B**) and central (**C**) regions of thallus.

UMBRAULVA E.H. Bae *et* I.K. Lee

Bae & Lee, 2001: 230; Maggs *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 105.

Tallo laminare, distromatico, membranoso profondamente lobato o a margine intero, irregolarmente perforato da fori ellittici, di colore verde oliva per la presenza di sifonoxantina.

Cellule poligonali o arrotondate (diametro oltre 15 μm), irregolarmente disposte; cloroplasto singolo, parietale, con 1-2 piccoli pirenoidi, a volte 3 nelle cellule più vecchie.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e gameti biflagellati. Le aree fertili sono delimitate da un anello di cellule sterili che si distaccano dopo il rilascio degli elementi riproduttivi.

Umbraulva dangeardii Wynne *et* G. Furnari (Tav. 29, Figg. 1-4)

Bliding 1969: 562 figg. 16-18, come *Ulva olivascens*; Rizzi-Longo & Giaccone, 1974: fig. 16, come *Ul. olivascens*; Ribera, 1983: 399, tav. 78, fig. d-f; Gallardo *et al.*, 1993, come *Ul. olivascens*; Bae & Lee, 2001: fig. 5, come *Um. olivascens* [*nom. inval.*]; Maggs *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 105, fig. 47, come *Um. olivascens*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 541, 4 figure, come *Um. olivascens*.

Tallo ampio, di colore verde oliva, distromatico, con margine intero o lobato, perforato da fori ellittici; talli giovani reniformi, talli adulti sino a 40 cm di diametro, sottili e delicati, facili a strapparsi; manca una vera struttura di ancoraggio, ma nelle parti basali sono presenti gruppi di cellule rizoidali concentrate a formare delle "delicate costolature" longitudinali.

Cellule in vista superficiale poligonali o arrotondate (11-34 μm di diametro), irregolarmente disposte; nella regione basale presenti cellule molto più pigmentate, molto più grandi e con angoli più arrotondati.

Cloroplasto unico, parietale, spesso addossato contro una sola parete. Presenti 1-2 piccoli pirenoidi nelle cellule giovani; sino a 3 in quelle basali.

Riproduzione come indicata per il genere.

Presente in aree riparate come baie e porti e negli ambienti calmi dell'infralitorale inferiore.

NOTA – La combinazione *Umbraulva olivascens* (P.J.L. Dangeard) Bae *et* I.K. Lee proposta da Bae & Lee (2001) è invalida ai sensi dell'Art. 41.5 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et al*. 2012), perché non è stata indicata la pagina della pubblicazione del basionimo *Ulva olivascens* P.J.L. Dangeard. Inoltre, anche *Ulva olivascens* è invalida perché Dangeard (1961) non ha fatto pieno riferimento al rimpiazzato sinonimo *Ulva*

NOTE – The combination *Umbraulva olivascens* (P.J.L. Dangeard) Bae *et* I.K. Lee proposed by Bae & Lee (2001) is invalid according to Art. 41.5 of the Melbourne Code (McNeill *et al*., 2012), since they didn't indicate the page of the publication of the basionym *Ulva olivascens* P.J.L. Dangeard. Moreover, also *Ulva olivascens* is invalid since Dangeard (1961) didn't give full reference to the replaced syno-

olivacea P.J.L. Dangeard *nom. illeg*.. Furnari in Catra *et al.* (2006: 529) ripropose la combinazione *Umbraulva olivascens* (P.J.L. Dangeard) G. Furnari, ma ancora invalidamente non essendosi accorto che il basionimo era invalido.

La nuova specie *Umbraulva dangeardii* è stata descritta per rettificare la situazione (Wynne & Furnari, 2014).

nym *Ulva olivacea* P.J.L. Dangeard *nom. illeg*.. Furnari (in Catra et al., 2006) re-proposed *Umbraulva olivascens* (P.J.L. Dangeard) G. Furnari, but still invalidly, since he failed to recognize that the basionym was invalid.

To rectify the situation, the new species *Umbraulva dangeardii* was described (Wynne & Furnari, 2014).

ULVELLACEAE Schmidle emend. O'Kelly *et* Floyd

O'Kelly & Floyd, 1983: 162; Brodie in Brodie *et al*., 2007: 106.

Talli filamentosi, formanti croste o masse in forma di dischi mono- o polistromatici. Cellule vegetative uninucleate con 1 o numerosi pirenoidi. Peli, quando presenti incolori, privi di setti e di nucleo. Riproduzione mediante zoospore (bi-tri-quadriflagellate) e anisogameti biflagellati (raramente isogameti). Gli organi riproduttori, identici nella morfologia (a forma di fiasco) e nello sviluppo, si originano da normali cellule vegetative e possono essere provvisti di una papilla o un corto tubo per la fuoruscita degli elementi riproduttori.

NOTA – Da quando questa famiglia è stata riconsiderata ed emendata da O'Kelly & Floyd (1983: 162), la sua composizione generica ha subito profondi rimaneggiamenti. In particolare, recenti osservazioni in coltura, supportate anche da studi molecolari, hanno indotto Nielsen *et al*. (2013) a includere *Acrochaete* Pringsheim, *Pringsheimiella* Höhnel, *Pringsheimia* Reinke e *Pseudodictyon* N.L. Gardner nel nuovo concetto del genere *Ulvella* P.L. *et* H.M. Crouan come espresso da Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 128) and da Nielsen *et al*. in Brodie *et al*. (2007: 108, come *Acrochaete*).

Da notare che anche i generi *Ectochaete* Wille ed *Entocladia* Reinke (compresi i *taxa* descritti come *Endoderma* Lagerheim, un nome superfluo per *Entocladia*), già considerati sinonimi di *Acrochaete* da Nielsen (1979) e confermati come appartenenti al genere *Acrochaete* dalle analisi molecolari condotte sulle rispettive specie tipo (O'Kelly *et al.*, 2004b: 220), ricadono nel genere *Ulvella*.

NOTE – Since this family was resurrected and amended by O'Kelly & Floyd (1983: 162), its generic composition underwent important rearrangements. In particular, recent observations in culture, supported by molecular studies too (Nielsen *et al*., 2013), allowed to merge *Acrochaete* Pringsheim, *Pringsheimiella* Höhnel, *Pringsheimia* Reinke and *Pseudodictyon* N.L. Gardner within the new concept of the genus *Ulvella* P.L. *et* H.M. Crouan as expressed by Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 128) and by Nielsen *et al*. in Brodie *et al*. (2007: 108, as *Acrochaete*).

It should be noted that also *Ectochaete* Wille and *Entocladia* Reinke (species attributed to the genus *Endoderma* Lagerheim, a superfluous name for *Entocladia*, included), fall within the genus *Ulvella* having been already considered synonyms of *Acrochaete* by both Nielsen (1979) and O'Kelly *et al.* (2004b: 220) on the basis of molecular studies on respective type species.

Sulla base di quanto riportato nella nota, la famiglia delle Ulvellaceae in Mediterraneo è attualmente rappresentata dai seguenti generi: ***Epicladia***, ***Pseudopringsheimia***, ***Syncoryne*** e ***Ulvella***.

EPICLADIA Reinke

Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 119; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo epizoico (associato a Briozoi) o epifita o endofita di foglie di fanerogame marine, filamentoso, con filamenti uniseriati, prostrati, più o meno ramificati, isolati o formanti masse monostromatiche pseudoparenchimatose, piuttosto compatte nelle parti centrali più vecchie e presentatnti laschi filamenti periferici decorrenti più o meno isolati. Cellule vegetative arrotondate nelle porzioni centrali, cilindriche in quelle dei filamenti periferici. Peli assenti. Cloroplasto parietale contenente 1 o più pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore bi- e quadriflagellate. Le sporocisti, provviste di papilla o di un corto tubo di uscita per le zoospore, si differenziano dalle più grosse cellule vegetative centrali.

1 Tallo epifita o, più comunemente epizoico a rivestire la superficie degli zoeci di Briozoi..... ***Epicladia flustrae***

1 Specie endofita delle foglie morte di *Zostera marina*..... ***Epicladia perforans***

NOTA – Nell'ambito di questo genere, Giaccone (1978) elencò, in una lista floristica dell' Adriatico, ***Epicladia halimedae*** **Hansgirg 1893** [erroneamente citata come "*E. halimedae* (Hansgirg 1886) Reinke 1888(?)"]. Questa specie, descritta da Hansgirg (1893: 232, tav. VI/fig. 8) su talli epifiti di *Halimeda tuna* raccolti in varie località della Croazia (Parenzo, Pola, Fasano e Dubrovnik) e mai più segnalata dopo la sua descrizione, è qui considerata sinonimo di *E. flustrae* Reinke, in quanto, sulla base della diagnosi e dell'iconografia (in verità poco chiara) non ci sono elementi diacritici sufficienti (se non il substrato) per mantenere distinte le due specie. Infatti, le cellule più vecchie del disco, poliedriche ed isodiametriche come quelle di *E. flustrae*, hanno un diametro di 10-15 μm (7-12 μm in *E. flustrae*), quelle dei filamenti liberi, invece, sono allungate sino a 2-5 volte il diametro che misura 5-7 μm (in *E. flustrae* sono allungate sino a 2-4 volte il diametro che misura 5-10 μm); inoltre, ambedue le specie sono prive di peli e le cellule contengono ciascuna un cloroplasto parietale con 1 pirenoide.

Nello stesso lavoro Hansgirg (1893: 232) descrisse ***Epicladia gelidii*** **Hansgirg** [*taxon inquirendum*]**,** raccolta una sola volta a Dubrovnik, epifita su *Gelidium capillaceum* [= *Pterocladiella*

NOTE – Within this genus, in a checklist from the Adriatic Sea published by Giaccone (1978), is also reported ***Epicladia halimedae*** **Hansgirg 1893** [erroneously cited as "*E. halimedae* (Hansgirg 1886) Reinke 1888(?)"]. This species, described by Hansgirg (1893: 232, Tab. VI/fig. 8) on thalli epiphytic on *Halimeda tuna* collected at different localities from Croatia (Poreč, Pula, Fažana and Dubrovnik) and no more recorded after its description, is here considered as a synonym of *E. flustrae* Reinke. In fact, from both diagnosis and iconography (the latter actually little clear) of *E. halimedae* there aren't, in our opinion, diacritic elements sufficient to distinguish it from *E. flustrae* except for the substratum. In *E. halimedae* the oldest cells of the disc are polyedric and isodiametric like those of *E. flustrae* and show a diameter of 10-15 μm (7-12 μm in *E. flustrae*); the length of cells of free filaments is 2-5 times longer than the diameter (5-7 μm wide) [in *E. flustrae* it measures to 2-4 times the diameter (5-10 μm)]; moreover, both species are hairless and their cells contain a parietal chloroplast with 1 pyrenoid.

In the same paper, Hansgirg (1893: 232) described ***Epicladia gelidii*** **Hansgirg** [***taxon inqui-***

capillacea (S.G. Gmelin) Santelices *et* Hommersand] e mai più segnalata. Dalla breve diagnosi riportata non è possibile accertare se si tratti di una *Epicladia* e pertanto viene qui considerata un *taxon inquirendum.*

***rendum*], collected only once at Dubrovnik, epiphytic on *Gelidium capillaceum* [= *Pterocladiella capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices *et* Hommersand] and no more recorded. From the brief diagnosis it isn't possible to ascertain if it belongs to the genus *Epicladia* so that the species is here considered as a *taxon inquirendum*.**

Epicladia flustrae Reinke (Tav. 30, Fig. 1)

Reinke, 1889a: 31 tav. 24 figg. 5-9; Hansgirg, 1893: 232, tav. VI, fig. 8, come *E. halimedae*; Hamel, 1931; 41, fig. 14C; Ribera 1983; 402, tav. 79/a; Gallardo *et al.*, 1993; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 120, fig. 56.

Tallo microscopico, composto di filamenti prostrati, uniseriati, molto irregolarmente ramificati su un piano, formante un "rivestimento" alla superficie degli zoeci dei Briozoi. Quando ben sviluppato il tallo ha un aspetto pseudoparenchimatoso monostromatico al centro mentre al margine si continua in isolati filamenti decorrenti e poco ramificati. Assenza di peli.

Cellule del centro irregolarmente poligonali o arrotondate (7-12 μm di diametro); quelle dei filamenti liberi più o meno irregolarmente cilindriche (5-10 μm di diametro) e sino a circa 2-4 volte più lunghe del diametro.

Cloroplasto discoidale parietale con un pirenoide.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate che fuoriescono attraverso un poro sulla parete esterna della sporocisti che, a volte è provvista di una prominente papilla.

Descritta da Reinke (1889) come endozoica degli zooeci del briozoo *Flustra fogliacea*, è stata segnalata come endozoica di Briozoi e Idroidi. Tuttavia, secondo Nielsen (1984) la specie vive solo nei Briozoi dei generi *Flustra* e *Securiflustra*.

NOTA – Questa specie, combinata in passato nei generi *Endoderma*, come *E. flustrae* (Reinke) Batters; *Entocladia*, come *E. flustrae* (Reinke) W.R. Taylor; e *Acrochaete*, come *A. flustrae* (Reinke) O'Kelly, solo recentemente (Nielsen *et al*., 2013) è stata confermata nel suo proprio genere del quale peraltro è la specie tipo.

Da notare che gli esemplari iconografati da Burrows (1991: fig. 28) e attribuiti a questa specie, secondo Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 68) sono da riferire invece a *Pseudendoclonium dynamenae* Nielsen.

Per la sinonimia di *E. halimedae* con *E. flustrae*, vedi sopra nota al genere *Epicladia*.

NOTE – This species, in the past combined under different genera like *Endoderma*, as *Endoderma flustrae* (Reinke) Batters; *Entocladia*, as *Entocladia flustrae* (Reinke) W. R. Taylor; and *Acrochaete*, as *A. flustrae* (Reinke) O'Kelly, only recently (Nielsen *et al*., 2013) was confirmed as belonging to *Epicladia* of which is the type species.

It should be noted that specimens referred to as this species and illustrated by Burrows (1991: fig. 28), according to Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 68) belong to *Pseudendoclonium dynamenae* Nielsen.

For the synonymy between *E. halimedae* and *E. flustrae*, see the note to the genus *Epicladia*.

Ulvellaceae. **Tavola 30**

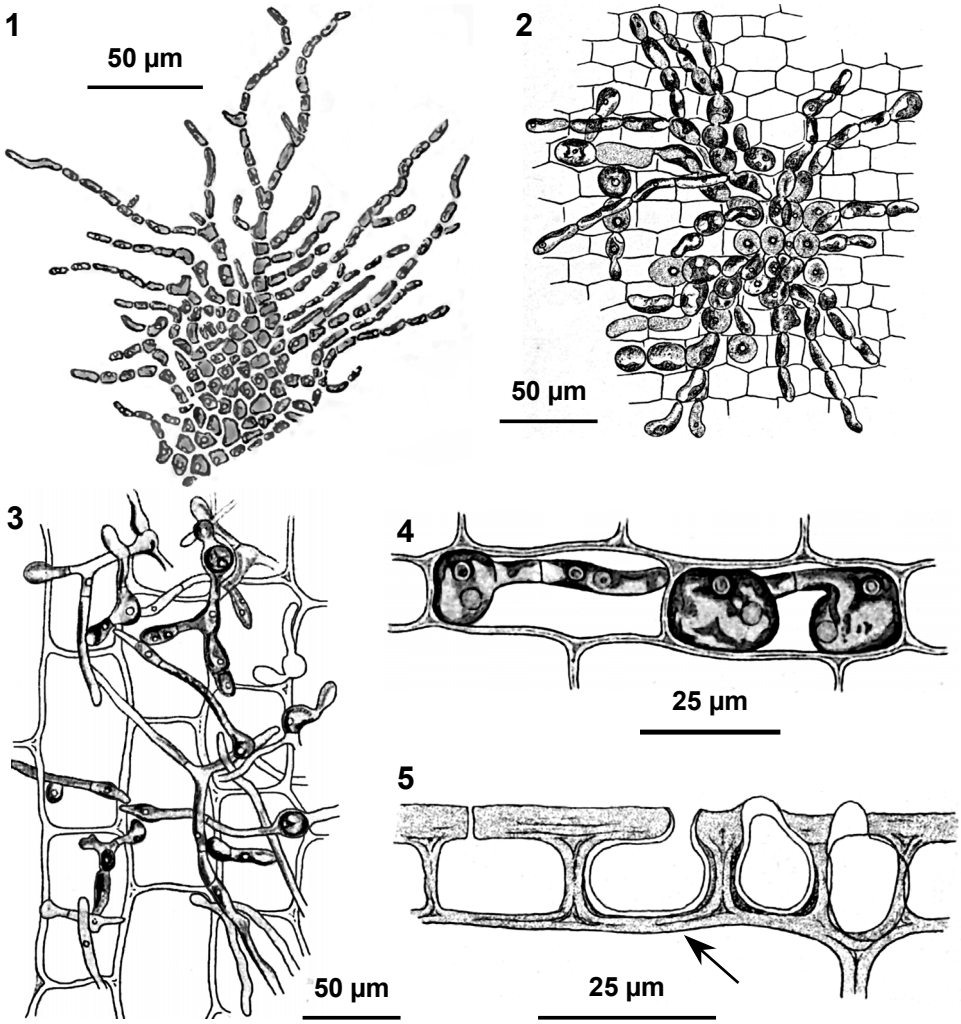


Fig. 1 – *Epicladia flustrae* (da Reinke, 1889a): *habitus*.
Figg. 2-5 *Epicladia perforans* (da Huber, 1893). Fig. 2 – *Habitus* di un tallo endofita delle cellule epidermiche di una foglia di *Zostera* sp. Fig. 3 – Sviluppo dei filamenti all'interno di una foglia di *Zostera* sp. vista in sezione tangenziale. Fig. 4 – Sporocisti all'interno delle cellule epidermiche della foglia. Fig. 5 – Sezione trasversale di una foglia contenente tre sporocisti nelle cellule epidermiche. La freccia indica una sporocisti vuota.

Fig. 1 – *Epicladia flustrae* (from Reinke, 1889a): habit.
Figs 2-5 *Epicladia perforans* (from Huber, 1893). Fig. 2 – Habit of an endophytic thallus in epidermic cells of a *Zostera* sp. leaf. Fig. 3 – Tangential section of a leaf of *Zostera* sp. showing filaments of *E. perforans* developing inside it. Fig. 4 – Sporocysts occurring inside epidermic cells of a *Zostera* sp.. Fig. 5 – Transverse section of a *Zostera* sp. leaf showing three sporocysts of *E. perporans* occurring inside epidermic cells of the leaf. Arrow indicates an empty sporocyst.

***Epicladia perforans* (Huber) R. Nielsen** **(Tav. 30, Figg. 2-5)**

Huber, 1893: 316, Pl. XIV, come *Endoderma perforans*; Hamel, 1931; 41, fig. 14A-B; Burrows, 1991: 110 senza figure, come *Entocladia perforans*; Gallardo *et al.*, 1993, come *Entocladia perforans*; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 121, fig. 57.

Tallo microscopico, composto di filamenti endofiti, uniseriati, alternatamente ramificati che penetrano nelle cellule epidermiche delle foglie morte di *Zostera marina*, a volte attraversano tutto il parenchima della foglia per invadere le cellule epidermiche della faccia opposta.

Cellule uninucleate, inizialmente cilindriche, (4-6 μm di diametro) e tre volte più lunghe che larghe. Successivamente diventano quasi globulari sino a riempire la cellula dell'ospite.

Cloroplasto che, a seconda della lunghezza relativa della cellula, forma un anello più o meno largo sino a tappezzare interamente le pareti della cellula. Esso è irregolarmente lobato e contiene un solo pirenoide.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate prodotte in sporocisti che si differenziano dalle cellule vegetative rigonfie.

Vive in acque salmastre o tipicamente marine, come endofita di vecchie e decolorate foglie flottanti di *Zostera marina*.

NOTA – Questa specie, descritta come *Endoderma perforans* Huber (1893: 316, pl. XIV) per le Lagune costiere del Golfo del Leone (Francia), fu combinata da Levring (1937) nel genere *Entocladia* come *Entocladia perforans* (Huber) Levring e più tardi da Nielsen (1980) nel genere *Epicladia* come *Epicladia perforans* (Huber) R. Nielsen. Gallardo *et al.* (1993, come *Entocladia perforans*) la riportano per la Sicilia sulla base del lavoro di Giaccone *et al.* (1986b). Tuttavia, considerato che le citazioni riportate in Giaccone *et al.* (1986b) per l'Isola di Ustica e per Capo Zafferano (Sicilia), erano rispettivamente la prima un errore di stampa e la seconda basata su 2 lavori in corso di stampa (ma mai pubblicati) di Giaccone, Colonna & Mannino e di Giaccone & Tornatore, allo stato attuale delle conoscenze l'unica segnalazione per il Mediterraneo rimane quella di Huber (1893) per la località tipo.

NOTE – This species**,** described as *Endoderma perforans* Huber (1893: 316, Pl. XIV) from coastal lagoons of the Gulf of Lion (France) was combined under *Entocladia* by Levring (1937) as *Entocladia perforans* (Huber) Levring and later under *Epicladia* by Nielsen (1980) as *Epicladia perforans* (Huber) R. Nielsen. Gallardo *et al.* (1993, as *Entocladia perforans*) report the species from Sicily based on the paper by Giaccone *et al.* (1986b). However, taking into consideration that records by Giaccone *et al.* (1986b) from Ustica Island and Cape Zafferano were the former a misprint and the latter a record based on two papers in print but never published by Giaccone, Colonna & Mannino and Giaccone & Tornatore, respectively, as far as we know the only record of this species from the Mediterranean Sea is that by Huber (1893) from the type locality.

PSEUDOPRINGSHEIMIA Wille

Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 125; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

I **GAMETOFITI** (i soli conosciuti in natura) sono epifiti e formano, sulla pianta ospite, piccoli pulvini (cuscini) compatti, non gelatinosi, spesso confluenti. I cuscini sono privi di peli e formati di filamenti eretti (3-7 cellule) sino a 250 μm alti, 7-8,5 μm di diametro, sparsamente ramificati, strettamente addossati gli uni agli altri. I gametofiti si fissano al substrato mediante un sistema prostrato di filamenti rizoidali che si insinuano tra le cellule dell'ospite. Il cloroplasto è discoidale o a coppa, di norma addossato alla parete superiore della cellula, ed è provvisto di 1 pirenoide.

Gli **SPOROFITI** (conosciuti solamente in coltura) sono dei filamenti, irregolarmente ramificati, capaci di penetrare i substrati calcarei e di norma con il citoplasma presente solo nella cellula apicale del filamento.

Gametocisti e sporocisti si differenziano dalla cellula terminale dei filamenti. Nei gametofiti quasi tutte le cellule terminali dei filamenti maturano simultaneamente le gametocisti. Gameti isogami.

Sporocisti e gametocisti a maturità si aprono all'esterno tramite un foro all'estremità di una papilla più o meno prominente.

Il ciclo è aplodiplofasico eteromorfo.

NOTA – Nell'ambito di *Pseudopringsheimia*, che alcuni autori considerano sinonimo di *Pseudendoclonium* (*fide* Guiry in Guiry & Guiry, 2014), sono state descritte e/o combinate le seguenti 4 specie:

- ***P. apiculata* Setchell *et* N.L. Gardner** (mai segnalata in Mediterraneo)
- ***P. confluens* (Rosenvinge) Wille**
- ***P. fucicola* (Rosenvinge) Wille** (mai segnalata in Mediterraneo)
- ***P. penetrans* Kylin** (= ***P. confluens*,** secondo Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 125).

Tuttavia, considerato che:

1. *Pseudopringsheimia apiculata*, ricombinata in *Acrochaete* come *A. apiculata* (Setchell & N.L. Gardner) O'Kelly, attualmente è considerata un *taxon inquirendum* (Nielsen *et al*., 2013: 53);
2. *Pseudopringsheimia fucicola* è stata ricombinata nel genere *Pseudendoclonium* come *P. fucicola* (Rosenvinge) R. Nielsen;

allo stato attuale delle conoscenze l'unica specie riconosciuta appartenente al genere *Pseudopringsheimia* è *P. confluens*. Questa in Mediterraneo è stata segnalata solo per Banyuls (Francia) da Dangeard (1934, come *P. penetrans*) e per le Isole Chafarinas (Marocco) da Navarro & Gallardo (1989, come *Ulvella confluens* Rosenvinge).

NOTE – Within *Pseudopringsheimia*, considered by some authors as a synonym of *Pseudendoclonium* (*fide* Guiry in Guiry & Guiry, 2014), the following four species are known:

- ***P. apiculata* Setchell *et* N.L. Gardner** (never recorded from the Mediterranean Sea)
- ***P. confluens* (Rosenvinge) Wille**
- ***P. fucicola* (Rosenvinge) Wille** (never recorded from the Mediterranean Sea)
- ***P. penetrans* Kylin** (= ***P. confluens*** according to Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 125).

However, considering that:

- **i.** *Pseudopringsheimia apiculata*, combined under *Acrochaete* as *A. apiculata* (Setchell & N.L. Gardner) O'Kelly, is at now considered as a *taxon inquirendum* (Nielsen *et al*., 2013: 53);
- **ii.** *Pseudopringsheimia fucicola* was combined under *Pseudendoclonium* as *P. fucicola* (Rosenvinge) R. Nielsen;

as far as we know, at the moment the only recognized species belonging to this genus is *P. confluens*. This species was recorded from the Mediterranean Sea only from Banyuls (France) by Dangeard (1934, as *P. penetrans*) and from the Chafarinas Islands (Spain) by Navarro & Gallardo (1989, as *Ulvella confluens* Rosenvinge).

Pseudopringsheimia confluens **(Rosenvinge) Wille** **(Tav. 31, Fig. 1)**

Wille, 1911: 89, fig. 47; Dangeard, 1934: 242, Pl. XXII figg. B-F, come *P. penetrans*; Dangeard, 1934: 244, Pl. XXIII figg. a-b; Gallardo *et al.*, 1993; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 125, fig. 60.

Caratteri come riportati per il genere.Vedi nota al genere *Pseudopringsheimia*.

SYNCORYNE R. Nielsen *et* P.M. Pedersen

Nielsen & Pedersen, 1977: 415; Nielsen in Brodie *et al.*, 2007: 126.

Tallo minuto, discoidale, monostromatico a rosetta, formato da filamenti prostrati che aderiscono lateralmente l'uno all'altro. Il tallo nella sua parte centrale aumenta in spessore per il rigonfiamento verso l'alto delle cellule vegetative che diventano claviformi e a maturità si trasformano in sporocisti. Assenza di peli. Cloroplasto discoidale parietale.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate formate in gran numero nelle sporocisti dalle quali fuoriescono attraverso un semplice poro che si apre nella parete superiore. Riproduzione sessuale non osservata.

Syncoryne reinkei **R. Nielsen *et* P.M. Pedersen** **(Tav. 31, Fig. 2)**

Reinke, 1889a: pl. 26, fig. 2, come *Pringsheimia scutata* (gametofito); Nielsen & Pedersen, 1977: 415, figg. 14-21; Nielsen in Brodie *et al.*, 2007: 126, fig. 61; Sfriso, 2010a: 48, tav. 10.

Tallo a rosetta, 50-100 μm di diametro, monostromatico, pseudoparenchimatoso, formato da cellule arrotondate, la maggior parte piccole (3-5 μm di diametro), con cloroplasto discoidale parietale provvisto di 1 pirenoide. Le cellule centrali si rigonfiano verso l'alto diventando claviformi (sino a 15-45 μm alte) e si trasformano in sporocisti.

Vive sia su conchiglie che epifita su varie alghe (rosse, brune e verdi) di piccola taglia, filamentose, semplici o ramificate.

NOTA – Reinke (1889), attribuì i talli con la morfologia sopra descritta, alla generazione gametofitica della sua *Pringsheimia scutata* [successivamente combinata nel genere *Pringsheimiella* come *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Markewianka, oggi *Ulvella scutata*]. Soltanto dopo gli studi in coltura di Nielsen & Pedersen (1977) le "due generazioni" sono state separate in due specie distinte: *P. scutata*, e *Syncoryne reinkei*.

Da notare che Burrows (1991: 123) avanzò molti dubbi sulla validità tassonomica del genere *Syncoryne*. Pertanto riportò, anche se con dubbio e in attesa di ulteriori studi, *S. reinkei* fra i sinonimi di *P. scutata.*

NOTE – Reinke (1889) referred thalli with the above described morphology to the gametophytic phase of *Pringsheimia scutata* [later transferred to the genus *Pringsheimiella* as *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Markewianka, now *Ulvella scutata*]. Only after studies in culture by Nielsen & Pedersen (1977) the two "phases" were attributed to two distinct *taxa*: *P. scutata* and *Syncoryne reinkei*.

However, Burrows (1991: 123) remarked the doubtful taxonomic validity of the genus *Syncoryne* and pending further studies considered, with doubt, *S. reinkei* as a synonym of *P. scutata.*

Ulvellaceae. **Tavola 31**

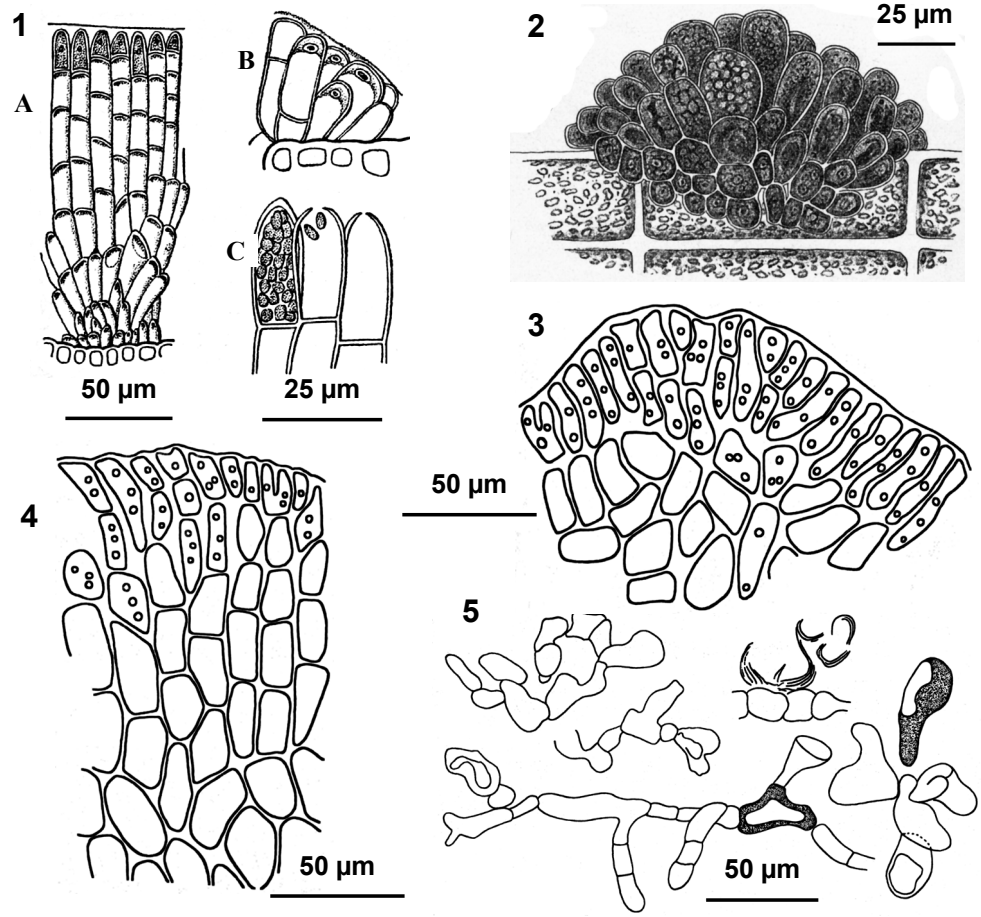


Fig. 1 – *Pseudopringsheimia confluens* (da Wille, 1911): sezione longitudinale attraverso la zona centrale (**A**) e la zona marginale (**B**) di un pulvino sterile; in **C** particolare di tre gametocisti terminali (una completamente vuota).

Fig. 2 – *Synkoryne reinkei* (da Reinke, 1889a): *habitus.*

Figg. 3-4 *Ulvella conchyliophila* (da Feldmann, 1936). Figg. 3 e 4 – Porzioni di talli mostranti la disposizione e forma delle cellule. Pirenoidi mostrati solo in alcune cellule.

Fig. 5 – *Ulvella endolithica* (da Ercegovič, 1957): frammenti di talli che si sviluppano all'interno di substrati calcarei: rocce o alghe calcaree.

Fig. 1 – *Pseudopringsheimia confluens* (from Wille, 1911): longitudinal sections through central (**A**) and marginal (**B**) zones of a sterile pulvinus; in **C** three terminal gametocysts (one of which empty) are shown.

Fig. 2 – *Synkoryne reinkei* (from Reinke, 1889a): habit.

Figs 3-4 *Ulvella conchyliophila* (from Feldmann, 1936). Figs 3-4 – Detail of thalli showing both shape and arrangement of cells. Pyrenoids shown only in some cells.

Fig. 5 – *Ulvella endolithica* (from Ercegovič, 1957): fragments of thalli growing inside calcareous substrata like rocks and calcareous algae.

ULVELLA P.L. *et* H.M. Crouan

Nielsen *et al.* in Brodie *et al.*, 2007: 108, come *Acrochaete*; Nielsen in Brodie *et al.*, 2007: 128; Nielsen *et al.*, 2013: 39.

Tallo formato o di filamenti uniseriati liberi, o di filamenti confluenti e lateralmente coalescenti a formare uno pseudoparenchima monostromatico o polistromatico di forma irregolare (spesso con filamenti liberi solo ai margini) o di croste discoidali (polistromatiche al centro e monostromatiche alla periferia). I filamenti sono ramificati dicotomicamente, con crescita apicale e con alcune cellule distali biforcute. Presenza, in alcuni casi, di sottili peli ialini, formati dal rigonfiamento e successiva estroflessione della parete esterna di cellule vegetative sia terminali che intercalari (peli *Acrochaete*-type). I peli, in alcuni casi si formano in condizione di scarso apporto di nutrienti.

Cellule uninucleate, cilindriche, sferiche o irregolarmente arrotondate.

Cloroplasto parietale, discoidale, lobato con poche perforazioni o quasi reticolato, con 1 o più pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore bi- tri- quadriflagellate e anisogameti biflagellati, prodotti nelle cisti riproduttive che di norma si differenziano dalle più grandi cellule vegetative della porzione centrale del tallo. Le cisti riproduttive a maturità sono simili alle cellule vegetative o leggermente coniche in alto e spesso provviste di un corto tubo o di una papilla per la fuoruscita degli elementi riproduttori. Gli stadi iniziali di germinazione hanno forma stellata.

NOTA – Questo genere comprende pure le specie precedentemente attribuite ai generi *Acrochaete*, *Pringsheimiella*, *Pringsheimia* e *Pseudodictyon* (Nielsen *et al*., 2013).

Vedi anche nota alle ULVELLACEAE.

NOTE – This genus includes also species previously attributed to *Acrochaete*, *Pringsheimiella*, *Pringsheimia* and *Pseudodictyon* (Nielsen *et al.,* 2013).

See also note to ULVELLACEAE.

1 Tallo costituito di filamenti irregolarmente ramificati, coesi a formare dischi monostromatici o pluristromatici nella porzione centrale, con margine nettamente circolare **2**

1 Tallo costituito di filamenti laschi più o meno ramificati, con o senza peli **4**

2 Disco sempre monostromatico ..... ***Ulvella scutata***

2 Disco monostromatico nella zona periferica, pluristromatico in quella centrale . **3**

3 Cellule marginali lunghe fino a 20 µm..... ***Ulvella lens***

3 Cellule marginali lunghe fino a 50 µm..... ***Ulvella setchellii***

4 Tallo endo-epizoico..... ***Ulvella conchyliophila***

4 Tallo endo-epifitico e/o endo-epilitico **5**

5 Tallo che colonizza substrati calcarei (rocce o alghe calcaree); filamenti che si accrescono e si ramificano in tutte le direzioni formando quasi un reticolo ..... ***Ulvella endolithica***

5 Tallo endo-epifitico **6**

6 Tallo endofita, con filamenti prostrati ramificati ad angolo retto e decorrenti nel muco e tra le cellule superficiali del cortex dell'ospite **7**

6 Tallo epi-endofita, con differente combinazione di caratteri **8**

7 Specie endofita di *Chylocladia verticillata* ..... ***Ulvella inflata***

7 Specie endofita di "*Laurencia pinnatifida*" (forse *Osmundea truncata*) ..... ***Ulvella ercegovicii***

8 Tallo endofita di *Pyropia leucosticta* **9**

8 Tallo epi-endofita di altri ospiti **10**

9 Tallo orbicolare formato di filamenti prostrati, quasi regolarmente pennati, che si irradiano irregolarmente da un centro comune. Cellule dei rami primari dolioliformi o subsferiche, molto ricche di amido e con pareti ispessite ..... ***Ulvella pennata***

9 Tallo formato di filamenti prostrati, irregolarmente anastomosati, alcuni di essi si insinuano e decorrono nello spessore delle pareti cellulari interne dell'ospite per colonizzare anche l'altra faccia della pianta ospite. Le cellule sono cilindriche con pareti molto sottili ..... ***Ulvella porphyrae***

10 Tallo filamentoso, abbondantemente ed irregolarmente ramificato, costituito di un sistema prostrato dal quale si originano corti filamenti eretti di 1-5 cellule. Peli presenti. Specie endo-epifita di alghe brune, ma anche di *Anadyomene* e *Cladophoropsis* ..... ***Ulvella repens***

10 Tallo con differente combinazione di caratteri **11**

11 Cellule cilindriche con diametro inferiore o uguale a 5 μm. Cloroplasto con un solo pirenoide. Peli presenti **12**

11 Cellule cilindriche con diametro superiore a 5 μm o globose. Cloroplasto con almeno 2-3 pirenoidi. Peli presenti o assenti **13**

12 Cellule 2-3 (-10) volte più lunghe che larghe, con cellule più corte mescolate a quelle più lunghe; specie epifita su *Cladophora* o specie similari ..... ***Ulvella viridis***

12 Cellule più o meno della stessa lunghezza (1-3 volte più lunghe che larghe); specie generalmente epi-endofita di alghe brune (*Ectocarpus*, *Elachista*), raramente di alghe rosse ..... ***Ulvella wittrockii***

13 Cellule da globose a cilindriche (5-10 x 10-20 µm). Cloroplasto irregolarmente lobato, con 2-3 pirenoidi. Peli presenti. Specie epi-endofita di alghe verdi, soprattutto di specie del genere *Chaetomorpha* e *Cladophora* ..... ***Ulvella leptochaete***

13 Cellule di forma variabile (15-40 x 50 µm). Cloroplasto discoidale con numerosi pirenoidi. Peli assenti. Specie epifita su Floridee mucose ..... ***Ulvella major***

NOTA – Oltre alle specie incluse nelle chiavi e trattate più avanti, in Mediterraneo sono state segnalate le seguenti altre specie di *Ulvella*:

***Ulvella acervus* P.J.L. Dangeard** [*nomen invalidum*]: non è stato indicato il tipo (Dangeard, 1965: 48).

Questo *taxon* in Mediterraneo è stato segnalato solo per la Francia (Villafranche-sur-mer) da Dangeard (1965). Gallardo *et al.* (1993) riportarono la suddetta segnalazione erroneamente per la Corsica.

Da notare che questo *taxon*, dopo la sua descrizione, non è stato più segnalato.

***U. geniculata* (N.L. Gardner) C.J. O'Kelly *et* B. Wysor** [*taxon excludendum*]. Questa specie è da escludere dalla flora del Mediterraneo per i seguenti motivi:

1. le segnalazioni come *Pseudodictyon geniculatum* N.L. Gardner sia di Giaccone (1978) per l'Adriatico, sia di Cognetti *et al.* (1978) per la Toscana, sia di Giaccone *et al.* (1986a: 533) per l'Isola di Ustica non sono documentate;

2. le segnalazioni come *Pseudodictyon geniculatum* per Scopello (Trapani) e per Capo Zafferano (Palermo) in Giaccone *et al*. (1986b: 745), erano basate su 2 lavori in corso di stampa di Giaccone & Suriano e di Giaccone & Tornatore, successivamente mai pubblicati.

Da notare che anche Gallardo *et al*. [1993, come *Acrochaete geniculata* (N.L. Gardner) O'Kelly] avanzarono dubbi sulla presenza di questa specie in Mediterraneo.

***U. ramosa* (N.L. Gardner) C.J. O'Kelly *et* B. Wysor** [*taxon excludendum*]. Già elencata fra i *taxa excludenda* da Gallardo *et al.* (1993, come *Endophyton ramosum* N.L. Gardner).

NOTE – Besides species reported in the keys and treated below, the following species of *Ulvella* were recorded from the Mediterranean Sea:

***Ulvella acervus* P.J.L. Dangeard** [*nomen invalidum*]: type not indicated (Dangeard, 1965: 48).

This *taxon* was recorded in the Mediterranean Sea only from Villafranche-sur-mer (France) by Dangeard (1965). Gallardo *et al.* (1993) erroneously report the species from Corsica.

To be noted that this *taxon*, was no more recorded after its description.

***U. geniculata* (N.L. Gardner) C.J. O'Kelly *et* B. Wysor** [*taxon excludendum*]. This species is excluded from the Mediterranean flora for the following reasons:

i. records by Giaccone (1978) from the Adriatic Sea, Cognetti *et al.* (1978) from Tuscany, and Giaccone *et al.* (1986a: 533) from Ustica Island (all as *Pseudodictyon geniculatum*) are not documented;

ii. records from Scopello (Trapani) and Cape Zafferano (Palermo) by Giaccone et *al*. (1986b: 745, as *P. geniculatum*), were based on two papers in press by Giaccone & Suriano and Giaccone & Tornatore never published.

To be noted that also Gallardo *et al*. [1993, as *Acrochaete geniculata* (N.L. Gardner) O'Kelly] put forward doubts on the occurrence of this species in the Mediterranean Sea.

***U. ramosa* (N.L. Gardner) C.J. O'Kelly *et* B. Wysor** [*taxon excludendum*]. This species was already listed among *taxa excludenda* by Gallardo *et al.* (1993, as *Endophyton ramosum* N.L. Gardner).

Ulvella conchyliophila (Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov. (Tav. 31, Figg. 3-4)

Bas.: *Pringsheimiella conchyliophila* Feldmann, 1936: 363, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord n. 26 (9).

Feldmann, 1937: 189, fig. 9D-E come *Pringsheimiella conchyliophila*; Gallardo *et al*. (1993), come *P. conchyliophila*.

Tallo discoidale, sino a 500 μm di diametro, verde, totalmente prostrato e fortemente aderente al substrato, monostromatico sia al centro che al margine, formato da filamenti più o meno irregolarmente radianti.

Cellule, nella parte centrale di forma irregolare, 30-35 μm lunghe e 15-20 μm larghe, via via più strette [diametro 5-8(-10) μm] verso la periferia. Quelle marginali sono molto allungate radialmente (lunghezza variabile da 10 a 40 μm) e spesso sono bifide. Le cellule sono molto ricche di granuli di amido, soprattutto quelle mediane e centrali.

Cloroplasto parietale poco distinto con 2-4 (comunemente 3) grossi pirenoidi.

Organi riproduttori non osservati.

Riscontrata su conchiglie di molluschi morti dragati a circa 25 metri di profondità nei pressi di Banyuls (Francia).

NOTA – Feldmann (1936: 363 e 1937: 189) escluse che *Pringsheimiella conchyliophila* potesse essere una *Ulvella* perché il tallo era totalmente monostromatico; inoltre puntualizzò che la sua specie si differenziava da tutte le altre specie di *Pringsheimiella* per le sue cellule molto più grandi, per la presenza di numerosi pirenoidi e per non essere epifitica.

Poiché per i suoi caratteri morfologici la specie di Feldmann ricade nella nuova delimitazione del genere *Ulvella* (vedi Nielsen in Nielsen *et al*., 2013), anche in assenza di dati molecolari e/o di osservazioni in coltura ne proponiamo la nuova combinazione in quel genere.

Da notare che questa specie, dopo la sua descrizione, non è stata più segnalata.

Nell'ambito di questa specie è stata descritta anche una varietà per il Mar Rosso (*Pringsheimiella conchyliophila* var. *vitriseda* Rayss *et* Dor) che viene qui combinata sotto il genere *Ulvella* come:

Ulvella conchyliophila* var. *vitriseda (Rayss *et* Dor) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.

Bas.: *Pringsheimiella conchyliophila* var. *vitriseda* Rayss *et* Dor 1963: 18, Bull. Sea Fish. Res. Stat. Haifa, 34(28).

NOTE – When Feldmann (1936: 363 and 1937: 189) described *Pringsheimiella conchyliophila*, he stated that it couldn't belong to *Ulvella* since the thallus was entirely monostromatic. Moreover, he pointed out that it was distinct from other species of *Pringsheimiella* in having very large cells, in the occurrence of numerous pyrenoids and in its not epiphytic habit.

Because for its morphological characters Feldmann's species falls within the present circumscription of the genus *Ulvella* (Nielsen in Nielsen *et al.* 2013), also in absence of molecular data and/or observations in culture, we here propose to combine it in that genus.

To be noted that the species was no more recorded after its description.

Within this species a new variety from the Red Sea was also described (*Pringsheimiella conchyliophila* var. *vitriseda* Rayss *et* Dor) that is here combined under the genus *Ulvella* as follows:

Ulvella conchyliophila* var. *vitriseda (Rayss *et* Dor) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.

Bas.: *Pringsheimiella conchyliophila* var. *vitriseda* Rayss *et* Dor 1963: 18, Bull. Sea Fish. Res. Stat. Haifa, 34(28).

Ulvella endolithica (Ercegovič) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov. (Tav. 31, Fig. 5)

Bas.: *Endoderma* (?) *endolithicum* Ercegovič 1957: 21, Acta Adriatica, 8(8).

Ercegovič, 1957: 21, fig. 4e-i, come *Endoderma* (?) *endolithicum*; Gallardo *et al.*, 1993, come *Entocladia endolithica*.

Tallo endolitico, che conferisce una colorazione giallo-verdastra ai substrati calcarei colonizzati, siano esse rocce o alghe calcaree. I filamenti, si accrescono e

si ramificano in tutte le direzioni in modo molto irregolare e a volte formano quasi un reticolo.

Cellule subglobose, subcilindriche e molto spesso piuttosto irregolari, (6-)10-16(-26) μm larghe e sino a 60 μm lunghe. Le membrane sono sottili e non lamellari.

Cloroplasto parietale con 1 o più(?) pirenoidi.

Le sporocisti (?) si differenziano dalle cellule vegetative più grandi e presentano un'ampia apertura a imbuto o a campana, inoltre hanno pareti ispessite e lamellari soprattutto dopo la deiscenza.

Vive in una ristretta fascia batimetrica (circa 10 cm alta) subito sopra la frangia infralitorale.

NOTA – Questa specie, descritta da Ercegovič [1957: 21, fig. 4e-i, come *Endoderma* (?) *endolithicum*] per l'Isola di Jabuka (Adriatico), da Nielsen (1972) fu ricombinata nel genere *Entocladia* come *E. endolithica* (Ercegovič) R. Nielsen. Poiché per i suoi caratteri morfologici la specie di Ercegovič ricade nella nuova delimitazione del genere *Ulvella* (Nielsen in Nielsen *et al*., 2013), anche in assenza di dati molecolari e/o di osservazioni in coltura ne proponiamo la nuova combinazione nel genere *Ulvella*.

Da notare che questa specie oltre che per la località tipo, è stata citata anche per Scopello (Trapani, Sicilia) da Giaccone (1970, come *Endoderma* (?) *endolithicum*). Ma, poiché quest'ultima segnalazione non è documentata, riteniamo che la presenza a Scopello di questa specie sia da confermare.

NOTE – This species described by Ercegovič [1957: 21, fig. 4e-i, as *Endoderma* (?) *endolithicum*] from Jabuka Island (Adriatic Sea), was combined by Nielsen (1972) under the genus *Entocladia* as *E. endolithica* (Ercegovič) R. Nielsen. Since for its morphological characters Ercegovič's species falls within the present circumscription of the genus *Ulvella* (Nielsen in Nielsen *et al.* 2013), also in absence of molecular data and/or observations in culture, we here propose to combine it in that genus.

It should be noted that this species was also quoted from Scopello (Trapani, Sicily) by Giaccone (1970, as *Endoderma* (?) *endolithicum*). But, since such a record was not documented, the occurrence at Scopello needs to be confirmed.

Ulvella ercegovicii (Ercegovič) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi *nomen novum* (Tav. 32, Fig. 1)

Replaced synonym: *Pseudodictyon reticulatum* Ercegovič 1957: 24, Acta Adriatica, 8(8).

Ercegovič, 1957: 24, fig. 5b, come *Pseudodictyon reticulatum*; Gallardo *et al.*, 1993, come *P. reticulatum*.

Tallo endofitico, con filamenti prostrati decorrenti nel muco e tra le cellule superficiali del cortex di "*Laurencia pinnatifida* (Hudson) J.V. Lamouroux" [probabilmente *Osmundea truncata*(Kützing) K.W. Nam *et* C.A. Maggs], regolarmente ramificati ad angolo retto, solitari ovvero disposti a formare un reticolo irregolare.

Cellule dei filamenti cilindriche, dritte a volte incurvate, di diametro uniforme o rigonfie, dolioliformi, subsferiche o irregolari, (4-)5-10 μm larghe e sino a 18 μm lunghe (circa 1-3 volte più lunghe che larghe).

Cloroplasto parietale con 1 pirenoide.

Ulvellaceae. **Tavola 32**

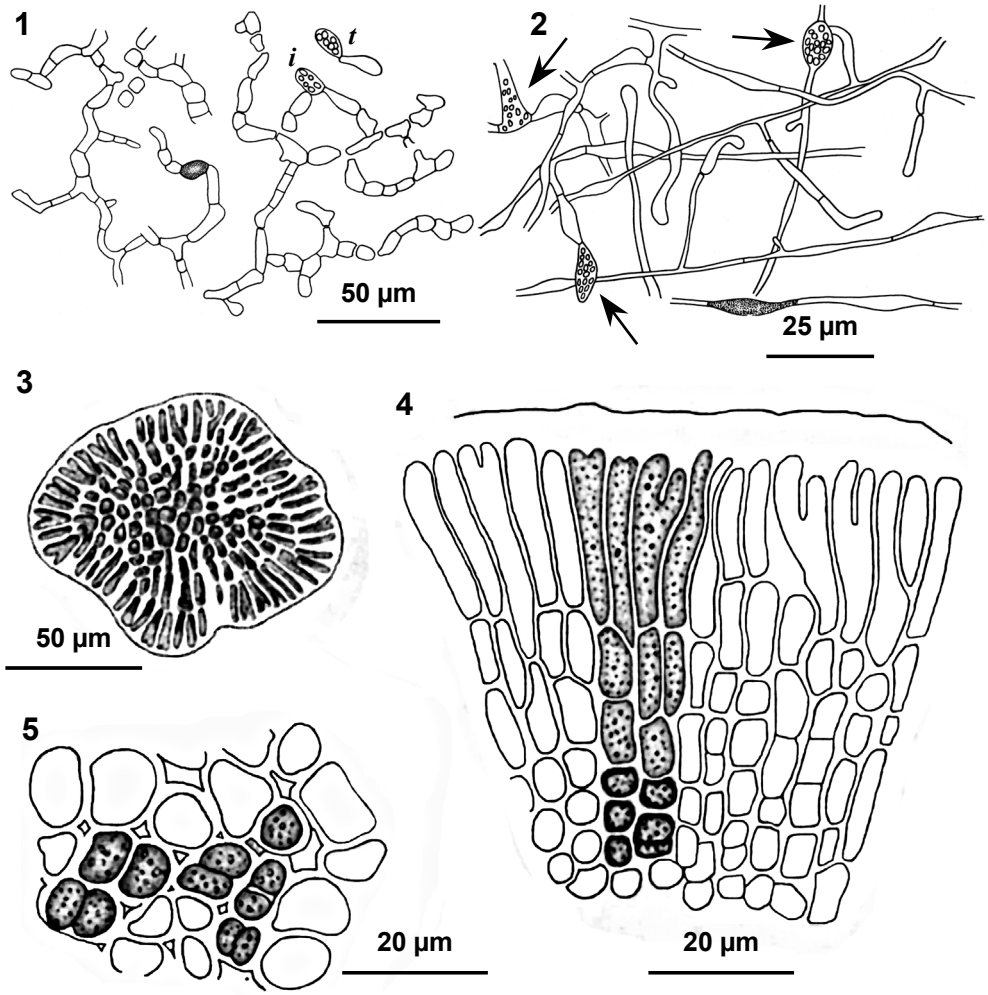


Fig. 1 – *Ulvella ercegovicii* (da Ercegovič, 1957): *habitus* più o meno reticolato di alcuni filamenti endofiti. Presenti sprocisti terminali (***t***) e intercalari (***i***).
Fig. 2 – *Ulvella inflata* (da Ercegovič, 1957): porzione di un tallo con sporocisti (frecce).
Figg. 3-5 *Ulvella lens* (da Huber, 1893). Fig. 3 – *Habitus* di un giovane tallo discoidale. Fig. 4 – Forma e disposizione delle cellule nella parte periferica del disco. Fig. 5 – Forma e disposizione delle cellule nella parte centrale del disco.

Fig. 1 – *Ulvella ercegovicii* (from Ercegovič, 1957): habit of a reticulate endophytic thallus. Terminal (***t***) and intercalary (***i***) sporocysts are shown.
Fig. 2 – *Ulvella inflata* (from Ercegovič, 1957): detail of a thallus with sporocysts (arrows).
Figs 3-5 *Ulvella lens* (from Huber, 1893). Fig. 3 – Habit of a young discoidal thallus. Fig. 4 – Shape and arrangement of cells in the peripheral part of the disc. Fig. 5 – Shape and arrangement of cells in the central part of the disc.

Le cisti riproduttive, intercalari (o anche terminali ?) differenziate direttamente dalle cellule vegetative, sono prive di un corto tubo per la fuoruscita delle cellule riproduttive.

Ecologia: vedi nota

NOTA – Poiché sulla base del lavoro di Nielsen *et al.* (2013), *Pseudodictyon* e *Ulvella* sono considerati congenerici, viene qui proposto il trasferimento di *P. reticulatum* Ercegovič nel genere *Ulvella*. Data l'esistenza di *Ulvella reticulata* (Printz) R. Nielsen, C.J. O'Kelly *et* B. Wysor è stato necessario proporre un *nomen novum*.

Questa specie, raccolta una sola volta da Ercegovič (1957: 24) in una pozza litorale dell'Isola di Jabuka (Croazia), dopo la sua descrizione, non è stata più segnalata. Gallardo *et al*. (1993: 415, come *P. reticulatum*) la elencano fra i *taxa inquirenda*.

NOTE – Because of Nielsen *et al.* (2013) considered *Pseudodictyon* and *Ulvella* as congeneric, the transfer of *P. reticulatum* Ercegovič to the genus *Ulvella* is here proposed. Due to the existence of *Ulvella reticulata* (Printz) R. Nielsen, C.J. O'Kelly *et* B. Wysor it is necessary to propose a *nomen novum*.

This species, collected only once by Ercegovič (1957: 24) at Jabuka Island (Croatia) in a littoral pool, was no more recorded after its description. Gallardo *et al*. (1993: 415, as *P. reticulatum*) list it among *taxa inquirenda*.

***Ulvella inflata* (Ercegovič) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor (Tav. 32, Fig. 2)**

Ercegovič, 1957: 22, fig. 5a come *Pseudodictyon inflatum*; Ribera, 1983: 404, tav. 79, fig. b, come *P. inflatum*; Gallardo *et al*., 1993: 412, come *Acrochaete inflata*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 112, fig. 50 come *A. inflata*.

Tallo endofitico, microscopico, con filamenti decorrenti nel muco e tra le cellule superficiali del cortex di *Chylocladia verticillata* (Lightfoot) Bliding, regolarmente ramificati ad angolo retto con la prima divisione trasversale a breve distanza del punto di ramificazione, solitari ovvero disposti a formare un reticolo.

Cellule dei filamenti cilindriche, o più spesso nella parte mediana rigonfie cosicché parti rigonfie si alternano con parti cilindriche; le prime con diametro di 2-3 μm e lunghe sino a 22 μm (circa 15 volte più lunghe che larghe), le seconde rigonfie sino a 7-9 μm di diametro e lunghezza variabile. Divisioni trasversali delle cellule a volte non molto evidenti.

Cloroplasto singolo, parietale con 1-3 pirenoidi.

Sporocisti intercalari o terminali si differenziano dalle cellule vegetative rispetto alle quali, a maturità sono più rigonfie (12-20 μm in diametro), provviste di un collo di circa 5 μm di diametro, 15-22 μm lungo e aperto all'estremità.

Raccolta nell'infralitorale a circa 30 metri di profondità.

NOTA – Questa specie, descritta da Ercegovič (1957: 22, fig. 5a come *Pseudodictyon inflatum*) come endofita di *Chylocladia verticillata*, è stata trasferita da Gallardo *et al.* (1993) al genere *Acrochaete* come *A. inflata* (Ercegovič) Gallardo *et al.* e recentemente da Nielsen *et al.* (2013) al genere *Ulvella*.

Nielsen *et al.* in Brodie *et al*. (2007, come *A. inflata*) ipotizzano che questa specie possa essere ospite-specifica di *Chylocladia verticillata*. Tuttavia, essa è stata segnalata anche su *Champia parvula* (C. Agardh) Harvey da Ribera (1983: 404, come *P. inflatum*).

NOTE – This species, described by Ercegovič (1957: 22, fig. 5a as *Pseudodictyon inflatum*) as endophyte in *Chylocladia verticillata*, was combined by Gallardo *et al.* (1993) under the genus *Acrochaete* as *A. inflata* (Ercegovič) Gallardo *et al.* and recently by Nielsen *et al.* (2013) under the genus *Ulvella*.

Nielsen *et al.* in Brodie *et al*. (2007, as *A. inflata*) put forward the hypothesis that this species is host-specific of *Chylocladia verticillata*. However, it should be noted that it was recorded also in *Champia parvula* (C. Agardh) Harvey by Ribera (1983: 404, as *P. inflatum*).

Ulvella lens P.L. *et* H.M. Crouan (Tav. 32, Figg. 3-5)

Huber, 1893: 294, pl. XI, figg. 4-6; Hamel, 1931: 47, fig. 18D-E; Dangeard, 1931: 317, fig. 1a-c; Feldmann, 1937: 185, fig. 9B; Burrows 1991: 130, fig. 36; Gallardo *et al.*, 1993; Kraft, 2007: 25, fig. 8; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 128, fig. 62; Sfriso, 2010a: 52, tav. 11 e fig. a pag. 51.

Talli verdi, discoidali, 0,5 mm di diametro, spaziati o confluenti, inizialmente monostromatici, successivamente formati da 2-3 strati di cellule con esclusione di una ristretta striscia periferica monostromatica che comprende le cellule marginali e submarginali.

Peli di norma assenti; raramente sottili peli ialini sorgono dalla superficie delle cellule vegetative.

Cellule del centro e quelle della maggior parte del tallo arrotondate (diametro da 5 a 10 μm) e disposte senza ordine; quelle prossime al margine sono cilindriche, lunghe 2-4 volte il diametro (3-5 μm) e disposte in file radiali con le ultime cellule semplici (solo alcune sono biforcute a indicare la ramificazione dicotomica dei filamenti). Le cellule sono uninucleate.

Cloroplasto parietale provvisto di un pirenoide. A volte, in alcuni talli, il pirenoide è presente soltanto in poche cellule sparse.

Cisti riproduttive, formate per trasformazione delle più grandi cellule vegetative centrali che a maturità formano zoospore quadriflagellate.

Vive nell'nfralitorale sia epilitica su substrati inerti di varia natura, sia epifita su varie alghe.

NOTA - Feldmann (1937: 185), sulla base delle osservazioni condotte su materiale originale di *U. lens* da Huber (1893: 294, pl. XI, figg. 4-6), da Dangeard (1931: 314, fig. 1a-c) e da Lami (1935), concluse che la presenza del pirenoide nelle cellule

NOTE – Feldmann (1937: 185), on the basis of the observations carried out on the original material of *U. lens* by Huber (1893: 294, pl XI, figs 4-6), by Dangeard (1931: 314, fig. 1a-c) and by Lami (1935), concluded that the occurrence of a

di *U. lens* è un carattere piuttosto variabile, e che anche i talli le cui cellule sono considerate prive di questo organulo, presentano qualche cellula provvista di pirenoide.

pyrenoid in cells of *U. lens* is a rather variable character, since cells provided with a pyrenoid are also present in thalli considered as having all cells lacking of such an organelle.

Ulvella leptochaete (Huber) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor (Tav. 33, Fig. 1)

Huber, 1893: 319, pl. XV figg. 1-9, come *Endoderma leptochaete*; Hamel, 1931: 28, fig. 8D-E, come *Ectochaete leptochaete*; Burrows, 1991: 108, fig. 29, come *Entocladia leptochaete*; Gallardo *et al.*, 1993, come *Entocladia leptochaete*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 112, fig. 51, come *Acrochaete leptochaete*; Sfriso, 2010a: 42, tav. 7, come *A. leptochaete*.

Tallo epi- endofita, composto di microscopici filamenti uniseriati e ramificati (a volte in modo bilaterale); i filamenti possono essere isolati, con occasionali corti rami, o più appressati e con rami più numerosi a formare uno pseudoparenchima piuttosto lasco.

Cellule di varia forma, da irregolarmente globulari a cilindriche, 5-15 x 10-20 (-30) μm, eccezionalmente la lunghezza può arrivare anche a 5 volte il diametro; le cellule globulari possono produrre un lungo pelo ialino.

Cloroplasto parietale, irregolarmente lobato, fenestrato nelle cellule più vecchie; la maggior parte dei cloroplasti hanno 2-3 pirenoidi, alcuni raramente 1 o 4-6.

Le cisti riproduttive, differenziatesi dalle cellule globulari, producono un gran numero di zoospore quadriflagellate o anisogamenti biflagellati che fuoriescono attraverso il foro apicale della papilla o del corto tubo presente nella cisti matura.

Vive su varie alghe, più comunemente su *Chaetomorpha*, *Cladophora* e specie similari a cellule alquanto grandi e di forma allungata.

NOTA – Questa specie morfologicamente è molto simile a *U. viridis* (vedi) dalla quale si distingue per il numero di pirenoidi: (1-)2-3-(4-6) in *U. leptochaete*, 1 (raramente 2) in *U. viridis*.

NOTE – This species is morphologically very similar to *U. viridis* (see) from which it differs in the number of pyrenoids: (1-)2-3-(4-6) in *U. leptochaete*, 1 (rarely 2) in *U. viridis*.

Ulvella major (J. Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov. (Tav. 33, Fig. 2)

Bas.: *Endoderma majus* Feldmann 1936: 362, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 26 (9).

Feldmann, 1937: 182, fig. 7, come *Endoderma majus*; Gallardo *et al*., 1993, come *Entocladia major*.

Tallo epifita, formato da filamenti prostrati, piuttosto corti, irregolarmente ramificati, che si sviluppano tra i filamenti corticali di Floridee mucose.

Cellule di forma molto variabile, a volte subcilindriche o più spesso irregolarmente rigonfie, sino a 50 μm lunghe e 15-40 μm larghe.

Ulvellaceae. **Tavola 33**

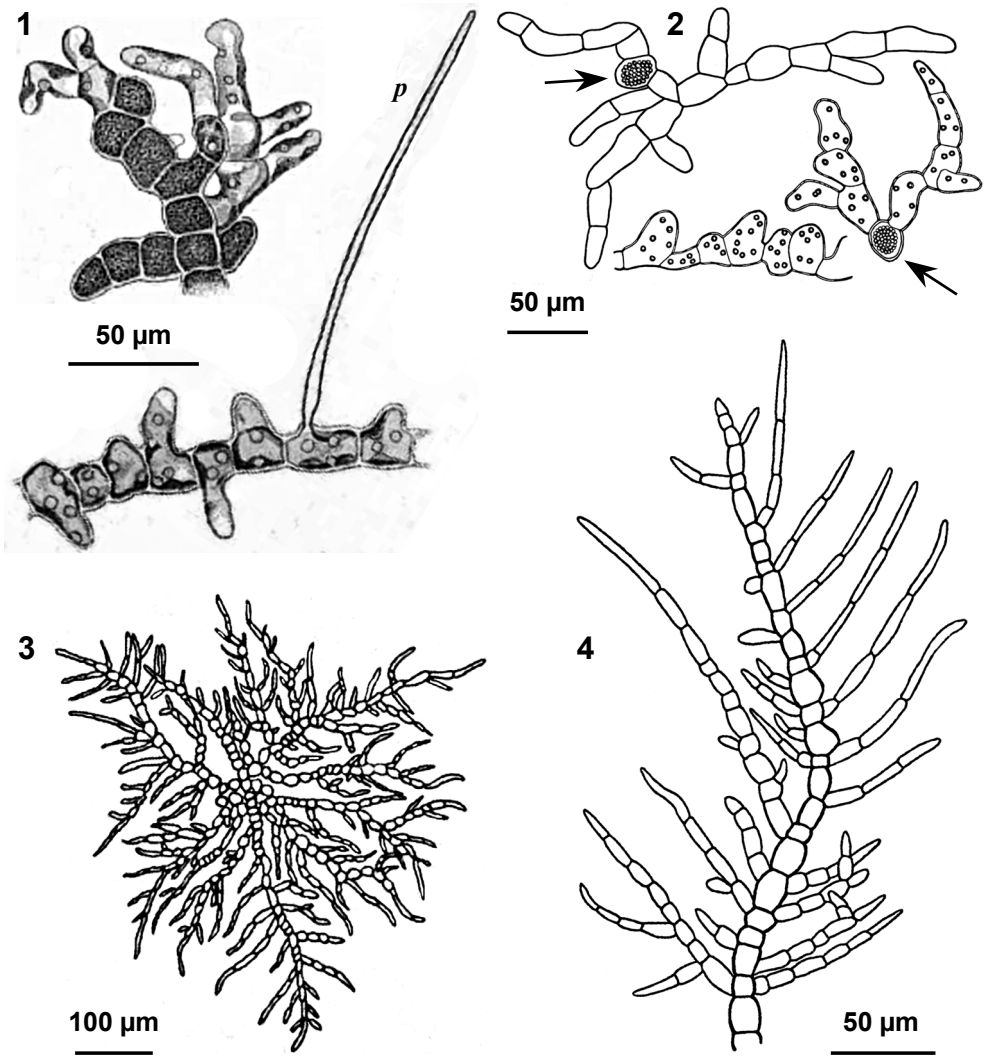


Fig. 1 – *Ulvella leptochaete* (da Huber, 1893). Due porzioni di tallo con *habitus* differenti. ***p*** = pelo.
Fig. 2 – *Ulvella major* (da Feldmann, 1936). *Habitus* di alcuni talli; due portano cisti riproduttive (frecce). I pirenoidi sono raffigurati solo nei talli in basso.
Figg. 3-4 *Ulvella pennata* (da Feldmann, 1931). Fig. 3 – *Habitus*. Fig. 4 – Particolare di un ramo radiante ramificato.

Fig. 1 – *Ulvella leptochaete* (from Huber, 1893). Two parts of a thallus showing different habits. ***p*** = hair.
Fig. 2 – *Ulvella major* (from Feldmann, 1936). Habit of some thalli, two of which bearing reproductive cysts (arrows). Pyrenoids shown only in lower thalli.
Figs 3-4 *Ulvella pennata* (from Feldmann, 1931). Fig. 3 – Habit. Fig. 4 – Detail of a ramified branch.

Cloroplasto discoidale, parietale, che riempie tutta la larghezza della cellula, con numerosi pirenoidi (3-8).

Le zoospore si formano in gran numero nelle cellule arrotondate soprattutto in quelle leggermente più grandi.

Si riscontra frequentemente epifita su Floridee mucose (*Dudresnaya*, *Acrosymphyton*, *Crouania*, ecc.), spesso associata a *Blastophysa rhizopus*, nell'infralitorale inferiore intorno ai 25 metri di profondità.

NOTA – Questa specie, descritta da Feldmann (1936: 362, e nel 1937: 182, fig. 7, come *Endoderma majus*) e abbastanza diffusa in Mediterraneo (Gallardo *et al*, 1993, come *Entocladia major*), fu combinata nel genere *Entocladia* da Nielsen (1972: 265) come *Entocladia major* (J. Feldmann) R. Nielsen e successivamente nel genere *Acrochaete* da Perret-Boudouresque & Seridi (1989: 79) come *A. major* (J. Feldmann) Perret-Boudouresque *et* Seridi. Secondo il recente lavoro di Nielsen *et al*. (2013: 53, come *A. major*) sarebbe un *taxon inquirendum*. Tuttavia, poiché per i suoi caratteri morfologici la suddetta specie di Feldmann, ricade nella nuova delimitazione del genere *Ulvella* (Nielsen *et al.* 2013), anche in assenza di dati molecolari e/o di osservazioni in coltura ne proponiamo la nuova combinazione nel genere *Ulvella*.

Da notare che i caratteri morfologici di *U. major* sono ampiamente sovrapponibili con quelli di *U. dasycala* R. Nielsen recentemente descritta da Nielsen in Nielsen *et al.* (2013: 41, figg. 6-10).

NOTE – This species, described by Feldmann (1936: 362, and 1937: 182, fig. 7, as *Endoderma majus*) and rather widespread in the Mediterranean Sea (Gallardo *et al*, 1993, as *Entocladia major*), was combined under the genus *Entocladia* by Nielsen (1972: 265) as *E. major* (J. Feldmann) R. Nielsen and later under the genus *Acrochaete* by Perret-Boudouresque & Seridi (1989) as *A. major* (J. Feldmann) Perret-Boudouresque *et* Seridi. According to Nielsen *et al*. (2013: 53, as *A. major*) it should be a *taxon inquirendum*. But, since for its morphological characters Feldmann's species falls within the present circumscription of the genus *Ulvella* (Nielsen *et al.* 2013), also in absence of molecular data and/or observations in culture, we here propose to combine it in that genus.

It is noteworthy that most of morphological characters of *U. major* overlap those of *U. dasycala* R. Nielsen, a species recently described by Nielsen in Nielsen *et al*. (2013: 41, figs 6-10).

Ulvella pennata (Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.

(Tav. 33, Figg. 3-4)

Bas.: *Endoderma pennatum* Feldmann 1931: 199, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord., 22.

Feldmann, 1931: 199, tav. VIII, come *Endoderma pennatum*; Gallardo, 1993, come *Entocladia pennata*.

Tallo più o meno orbicolare, fino a 1 mm di diametro, a volte coalescente con altri talli, endofitico, formato di filamenti prostrati, che si irradiano irregolarmente da un centro comune, quasi regolarmente pennati, decorrenti nello spessore delle pareti esterne delle cellule dell'ospite [*Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus *et* J. Brodie].

Le cellule dei rami primari hanno pareti ispessite e forma dolioliforme o subsferica e sono isodiametriche (10-15 μm di diametro) o appena più lunghe del dia-

metro, inoltre sono particolarmente ricche di amido; quelle dei rami secondari e dei ramuli hanno pareti sottili e forma cilindrica (6-8 μm di diametro) e sono sino a 5-6 volte più lunghe del diametro soprattutto quelle terminali, inoltre contengono pochi granuli di amido.

Cloroplasto parietale con pirenoide apparentemente unico.

Organi riproduttori non osservati

Vive endofita nei talli di *Pyropia leucosticta* di cui colonizza ambedue le superfici della lamina. Essa è più abbondante e frequente nei mesi primaverili.

NOTA – Questa specie, descritta da Feldmann (1931: 199, tav. VIII, come *Endoderma pennatum*) per l'Isolotto di Joinville, Cherchell (Algeria), da Nielsen (1972: 265) fu ricombinata nel genere *Entocladia* come *E. pennata* (J. Feldmann) R. Nielsen. Poiché per i suoi caratteri morfologici la suddetta specie di Feldmann ricade nella nuova delimitazione del genere *Ulvella* (Nielsen *et al.*, 2013), anche in assenza di dati molecolari e/o di osservazioni in coltura ne proponiamo la nuova combinazione nel genere *Ulvella*.

Da notare che questa specie, piuttosto peculiare per il tipo di ramificazione dei filamenti primari e per la forma delle cellule dei filamenti primari molto diversa da quella delle cellule dei ramuli, dopo la sua descrizione non è stata più segnalata. La specie è stata riportata da Gallardo *et al.* (1993, come *Entocladia pennata*) per la Sicilia, ma erroneamente dato che nel lavoro di riferimento (Giaccone *et al*., 1986b) essa non è citata.

NOTE – This species, described by Feldmann (1931: 199, Tab. VIII, as *Endoderma pennatum*) from islet of Joinville, Cherchell (Algeria), was combined by Nielsen (1972: 265) under the genus *Entocladia* as *E. pennata* (J. Feldmann) R. Nielsen. Since for its morphological characters Feldmann's species falls within the present circumscription of the genus *Ulvella* (Nielsen *et al*., 2013), also in absence of molecular data and/or observations in culture, we here propose to combine it in that genus.

It should be noted that this species, showing a peculiar branching pattern of primary filaments as well a cell shape of such filaments rather different from that of cells of branchlets, was no more recorded after its description. The species was erroneously reported by Gallardo *et al.* (1993, as *Entocladia pennata*) from Sicily, since that record is based on the paper by Giaccone *et* al. (1986b) in which the species is not quoted.

Ulvella porphyrae (J. Feldmann) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor (Tav. 34, Figg. 1-2)

Feldmann, 1931: 200, fig. 3 come *Pseudodictyon (?) porphyrae*; Gallardo *et al*., 1993: 415, come *Pseudodictyon porphyrae* (lista dei *taxa inquirenda*).

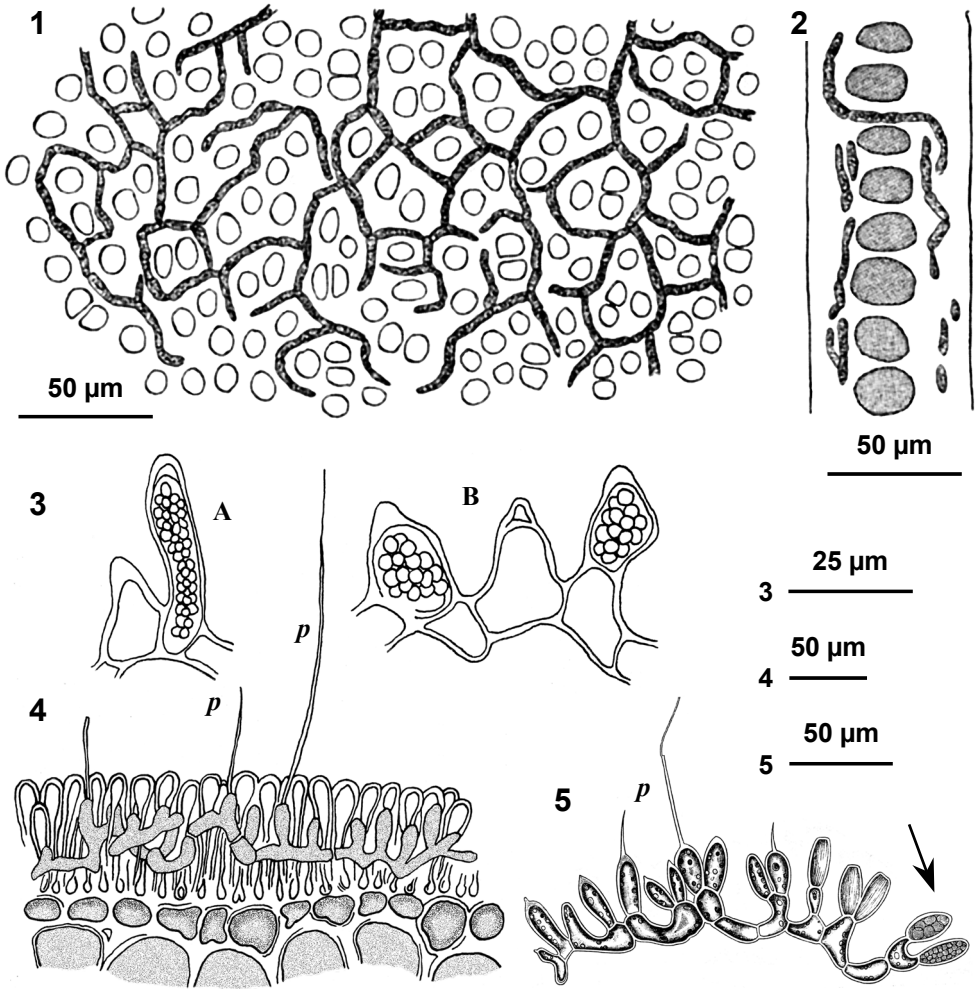
Tallo endofitico, formato da filamenti prostrati, uniseriati, irregolarmente anastomosati, decorrenti nello spessore delle pareti esterne delle cellule dell'ospite (*Pyropia leucosticta*). Alcuni filamenti si ripiegano verso l'interno, attraversano la lamina decorrendo nello spessore delle pareti cellulari interne dell'ospite e si estendono a colonizzare anche l'altra faccia della pianta ospite.

Cellule cilindriche, piccole (3-4 μm di diametro, 8-10 μm lunghe), con pareti molto sottili.

Cloroplasto parietale provvisto di un solo pirenoide.

Sporocisti apicali, da cilindrico-allungate a lineari (Nilsen *et al*., 2013: tab 1).

Tavola 34. Ulvellaceae.



Figg. 1-2 *Ulvella porphyrae* (da Feldmann, 1931). Fig. 1 – Sviluppo dei filamenti tra le cellule dell'ospite in vista superficiale. Fig. 2 – Sviluppo dei filamenti tra le cellule dell'ospite, con attraversamento della lamina, in sezione trasversale.
Figg. 3-5 *Ulvella repens* (Figg. 3-4 da Huber, 1893; Fig. 5 da Pringsheim, 1862). Fig. 3 – Cisti riproduttive contenenti microspore (**A**) e macrospore (**B**). Fig. 4 – Sviluppo dei filamenti tra le cellule corticali dell'ospite [*Chorda filum* (L.) Stackhouse] in sezione trasversale. Fig. 5 – Un tallo con cisti riproduttive (freccia) isolato dall'ospite. ***p*** = peli.

Figs 1-2 *Ulvella porphyrae* (from Feldmann, 1931). Fig. 1 – Filaments growing within host's cells in surface view. Fig. 2 – Transverse section of host's blade showing endophytic filaments of *U. porphyrae*.
Figs 3-5 *Ulvella repens* (Figs 3-4 from Huber, 1893; Fig. 5 from Pringsheim, 1862). Fig. 3 – Reproductive cysts with microspores (**A**) and macrospores (**B**). Fig. 4 – Transverse section showing filaments growing within cortical cells of the host [*Chorda filum* (L.) Stackhouse]. Fig. 5 – Thallus with reproductive cysts (arrow) cut off from the host. ***p*** = hairs.

Vive endofita nei talli di *Pyropia leucosticta* di cui colonizza ambedue le superfici e lo spessore della lamina. Essa è frequente nel mese di Marzo.

NOTA – Feldmann (1931: 200) attribuì questa specie con dubbio al genere *Pseudodictyon* perché in possesso solo di esemplari privi di organi riproduttori.

Dopo la sua descrizione questa specie non è stata più segnalata, ma è probabile che alcune segnalazioni del Mediterraneo di *Acrochaete viridis* (Reinke) R. Nielsen [= *Ulvella viridis* (Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor], o dei suoi sinonimi *Entocladia viridis* Reinke, *Endoderma viride* (Reinke) Lagerheim, o *Phaeophila viridis* (Reinke) Burrows, siano da attribuire ad essa, dato che secondo Nielsen *et al.* (2013: 37, summary) *Ulvella porphyrae* è stata erroneamente considerata sinonimo di *Acrochaete viridis*.

NOTE – Feldmann (1931: 200) placed his species with doubt in the genus *Pseudodictyon* since he had only sterile specimens.

To be noted that after its description the species was no more recorded. But, it is probable that some Mediterranean records of *Acrochaete viridis* (Reinke) R. Nielsen [= *Ulvella viridis* (Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor], or of its synonyms *Entocladia viridis* Reinke, *Endoderma viride* (Reinke) Lagerheim, *Phaeophila viridis* (Reinke) Burrows, are misidentifications for that species since, according to Nielsen *et al.* (2013: 37, summary) *Ulvella porphyrae* was erroneously considered as a synonym of *Acrochaete viridis*.

Ulvella repens (Pringsheim) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor **(Tav. 34, Figg. 3-5)**

Pringsheim, 1862: t.2, figg 1-9, come *Acrochaete repens*; Huber 1893: pl. XIII figg. 1-7, come *A. repens*; Hamel, 1931: 28, fig. 8A-C, come *A. repens*; Mayhoub, 1976: 114, fig. 10E, come *A. repens*; Burrows, 1991: 102, come *A. repens* (senza figure); Gallardo *et al*. 1993, come *A. repens*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 115, fig. 53, come *A. repens*.

Tallo formato di filamenti prostrati con rami eretti molto corti (massimo 5 cellule).

Cellule 7-9 μm larghe e 2-6 volte più lunghe che larghe. Presenza di peli ialini che nascono dalle protuberanze o ispessimenti delle membrane. I peli sono le sole parti che sporgono all'esterno dell'ospite

Cloroplasto discoidale, parietale a tappezzare quasi interamente la cellula. Pirenoidi numerosi (da 1 a 4).

Cisti riproduttive allungate o ovoidi, leggermente più grandi delle cellule vegetative, portate apicalmente sui filamenti eretti. Esse producono zoospore quadriflagellate o anisogameti biflagellati.

Epi-endofita dello strato corticale di varie alghe brune. Mayhoub (1976) l'ha segnalata su *Anadyomene* e *Cladophoropsis*.

NOTA – Poiché le citazioni di questa specie riportate in Giaccone *et al.* (1986b, come *Acrochaete repens* Pringsheim) per la Sicilia, erano basate su tre distinti lavori in corso di stampa di Giaccone &

NOTE – Since records of this species by Giaccone *et al.* (1986b, as *Acrochaete repens* Pringsheim) from Sicily, were based on three papers in press by Giaccone & Badalamenti, Giaccone,

Badalamenti, Giaccone, Colonna & Mannino, e Giaccone & Graziano, successivamente mai pubblicati, questa specie è da escludere dalla flora algale italiana. Pertanto, l'unica segnalazione documentata di questa specie in Mediterraneo è quella di Mayhoub (1976, come *A. repens*) per le coste della Siria. Rimane invece da confermare, la recente segnalazione per la Turchia basata su dati di letteratura di Taskin (2008, come *A. repens*).

Colonna & Mannino, and Giaccone & Graziano that however were never published, this species should be excluded from Italian algal flora. The only documented record of this species from the Mediterranean Sea is that by Mayhoub (1976, as *A. repens*) from Syria, while that by Taskin (2008, as *A. repens*) from Turkey remains to be confirmed being based on not documented records.

Ulvella scutata (Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor **(Tav. 35, Figg. 1-3)**

Reinke, 1889a: pl. 25 figg. 1, 3, e 4, come *Pringsheimia scutata*; Hamel, 1931: 46, fig. 18C, come *Pringsheimia scutata*; Ribera, 1983: 404, tav. 80/c, come *Pringsheimiella scutata*; Burrows, 1991: 122, fig. 33, come *Pringsheimiella scutata*; Gallardo *et al*. (1993), come *Pringsheimiella scutata*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 124, fig. 59, come *Pringsheimiella scutata*; Sfriso, 2010a: 46, tav. 9, come *Pringsheimiella scutata.*

Tallo minuto, epifita, monostromatico, discoidale (100-200 μm di diametro), formato da filamenti radianti, coalescenti, dicotomicamente ramificati, con cellule marginali biforcute. Cellule vegetative a volte con esili peli ialini.

Cellule centrali cuneiformi o isodiametriche, sino a 12 μm di diametro; quelle periferiche appiattite e radialmente allungate, 4-10 μm di diametro, 12-26 μm lunghe e 8-10 μm alte.

Cloroplasto parietale, discoidale, con 1 pirenoide.

Cisti riproduttive formate per trasformazione delle cellule vegetative centrali che a maturità presentano una papilla o un piccolo tubo per la fuoruscita delle cellule riproduttive. Dopo il rilascio degli elementi riproduttori, la parte centrale del tallo appare biancastra perché costituita solo delle pareti delle cisti vuote.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e anisogameti biflagellati; gametofiti monoici.

Alga abbastanza comune, epifita su diverse specie di alghe e su foglie di fanerogame.

NOTA – Vedi nota a *Syncoryne reinkei.*

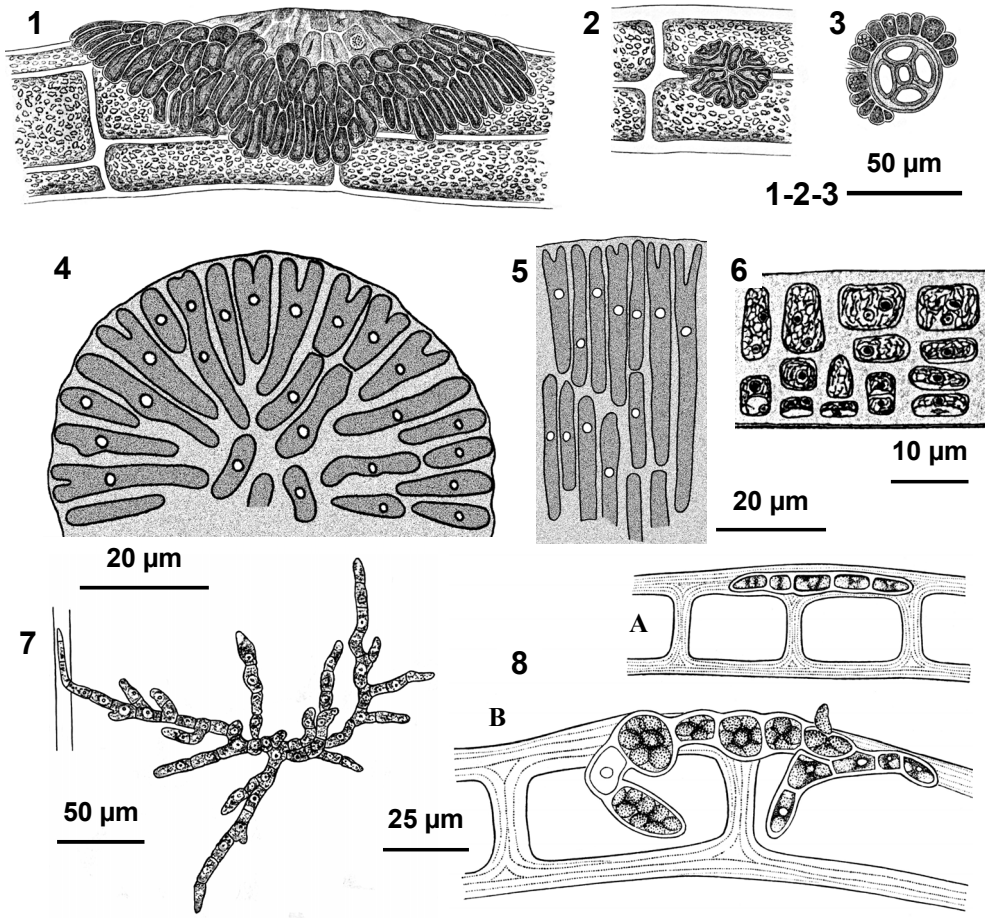
NOTE – See note to *Syncoryne reinkei.*

Ulvella setchellii P.J.L. Dangeard **(Tav. 35, Figg. 4-6)**

Dangeard, 1931: 318, fig. 1d-e, pl. I; Coppejans, 1983, pl. 25; Gallardo *et al*. (1993); Kraft, 2007: 27, fig. 9A-E; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 129, fig. 63; Sfriso, 2010a: 54, tav. 12.

Talli verdi, discoidali, sino a 2 mm di diametro, spaziati o confluenti e saldati tra loro per il margine, inizialmente monostromatici, successivamente con 4-5 strati di cellule al centro e una regione periferica, larga circa ¼ del diametro, che rimane monostromatica.

Ulvellaceae. **Tavola 35**



Figg. 1-3 *Ulvella scutata* (da Reinke, 1889a). Fig. 1 – *Habitus.* Figg. 2-3 – Giovane tallo epifita su *Polysiphonia* sp. in vista superficiale (Fig. 2) e in sezione traversale (Fig. 3).
Figg. 4-6 *Ulvella setchellii* (da Dangeard, 1931). Fig. 4 – Porzione di un giovane tallo. Fig. 5 – Disposizione e forma delle lunghe cellule marginali. Fig. 5 – Sezione trasversale nella zona centrale del tallo.
Fig. 7 – *Ulvella viridis* (da Reinke, 1879): *habitus.*
Fig. 8 – *Ulvella wittrockii* (da Wille, 1880): *habitus* di un tallo vegetativo (**A**) e di uno con sporocisti in vari stadi di maturazione (**B**) sviluppati nello spessore della parete cellulare di *Ectocarpus* sp.

Figs 1-3 – *Ulvella scutata* (from Reinke, 1889a). Fig. 1 – Habit. Figs 2-3 – Young thallus epiphytic on *Polysiphonia* sp. in surface view (Fig. 2) and in transverse section (Fig. 3).
Figs 4-6 – *Ulvella setchellii* (from Dangeard, 1931). Fig. 4 – Part of a young thallus. Fig. 5 – Shape and arrangement of long marginal cells. Fig. 5 – Transverse section of the central part of a thallus.
Fig. 7 – *Ulvella viridis* (from Reinke, 1879): habit.
Fig. 8 – *Ulvella wittrockii* (from Wille, 1880): thalli growing inside the cell wall of *Ectocatrpus* sp.: (**A**) vegetative; (**B**) fertile with sporocysts at different degrees of maturation.

Cellule uninucleate, quelle centrali arrotondate, diametro 5-8 μm, le altre rettangolari, spesso molto allungate (3-5 x 10-50 μm) e disposte in file radiali molto appariscenti tanto da poter essere seguite dal margine al centro. Cellule marginali biforcute, a volte triforcute. Peli assenti.

Cloroplasto parietale, frastagliato, con un solo pirenoide (2, raramente 3 secondo Kraft, 2007).

Cisti riproduttive, formate per trasformazione delle cellule vegetative centrali, a maturità emettono ciascuna 8 zoospore quadriflagellate attraverso una papilla della sporocisti..

Vive in superficie epifita su varie alghe.

***Ulvella viridis* (Reinke) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor (Tav. 35, Fig. 7)**

Reinke, 1879: 475, tab. 6, figg. 6-9, come *Entocladia viridis*; Hauck 1884: 462, fig. 198, come *E. viridis*; Hamel, 1931: 38, fig. 13A-B, come *Endoderma viride*; Ribera 1983; 403, tav. 80/b, come *Phaeophila viridis*; Coppejans, 1983: pl. 23, come *Entocladia viridis*; Womersley, 1984: 132, fig. 41F, come *E. viridis*; Burrows, 1991: 113, fig. 31, come *E. viridis*; Gallardo *et al.*, 1993, come come *E. viridis*; Kraft, 2007: 30, fig. 10, come *E. viridis*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 117, fig. 54, come *Acrochaete viridis*; Sfriso, 2010a: 44, tav. 8, come *A. viridis*;

Tallo formato da filamenti endofitici, decorrenti nello spessore delle pareti esterne delle cellule dell'ospite, prostrati, uniseriati, liberi, a volte lascamente confluenti a formare uno pseudoparenchima, ramificazione irregolarmente alterna. Presenti sottili peli ialini formati dalla estroflessione della parete esterna delle cellule vegetative.

Cellule più o meno cilindriche, 3-5(-8) μm di diametro, lunghe 2-3(-10) volte il diametro, spesso lungo lo stesso filamento cellule lunghe mescolate a cellule corte. Quelle delle parti centrali o mediane sono più o meno arrotondato-globose [5-15(-20) μm di diametro], a volte di forma irregolare.

Cloroplasto unico, parietale, discoidale-lobato con 1 (raramente 2) pirenoidi.

Le cisti riproduttive, formate dalle cellule vegetative centrali, sono provviste di una prominente papilla per la fuoruscita delle cellule riproduttive. La riproduzione avviene mediante zoospore quadriflagellate e anisogameti biflagellati.

Pianta abbastanza comune sulle alghe del meso- e dell'infralitorale, (più comunemente *Cladophora* o altre alghe similari a cellule allungate).

NOTA – Questa specie morfologicamente è molto simile a *U. leptochaete* (vedi) dalla quale si distingue per il numero di pirenoidi: 1 (raramente 2) in *U. viridis*, (1-)2-3-(4-6) in *U. leptochaete*.

NOTE – This species is morphologically very similar to *U. leptochaete* (see) from which it differs in the number of pyrenoids: 1 (rarely 2) in *U. viridis*, (1-)2-3-(4-6) in *U. leptochaete*.

Ulvella wittrockii **(Wille) R. Nielsen, C.J. O'Kelly & B. Wysor (Tav. 35, Fig. 8)**

Wille, 1880: 3, pl. I; Hauck, 1884: 463, fig. 199, come *Entocladia wittrockii*; Hamel, 1931: 39, fig. 13C,D come *Endoderma wittrockii*; Burrows, 1991: 114, come *Entocladia wittrockii* (senza figure); Gallardo *et al*,, 1993, come *Entocladia wittrockii*; Nielsen *et al.* in Brodie *et al*., 2007: 117, fig. 55, come *Acrochaete wittrockii*.

Tallo epifitico o endofitico nella parete cellulare dell'ospite, formato di filamenti relativamente corti (raramente più di 10 cellule), semplici o sparsamente ramificati, appuntiti all'estremità; a volte formante uno strato pseudoparenchimatoso.

Cellule cilindriche, 4-5 μm larghe e (1-)2-3 volte più lunghe del diametro. Presenza di peli ialini, privi di base rigonfia, sulle cellule intercalari.

Cloroplasto parietale, a volte profondamente inciso o perforato, con un solo pirenoide.

Sporocisti intercalari, leggermente più grandi delle cellule vegetative, cilindriche o a forma di bottiglia, provviste di papilla di uscita quasi centrale. Zoospore bi-tri- e quadriflagellate.

Vive epifita o endofita nella parete esterna di alghe brune (es. *Ectocarpus*, *Elachista*, ecc.), raramente di alghe rosse, sino a circa 15 m di profondità nei biotopi sia riparati che esposti, più frequente in ambienti a salinità variabile.

BRYOPSIDALES J.H. Schaffner

Hillis-Colinvaux, 1984; Hoek *et al.*, 1995 : 426 + 431 come "Halimedales"; Reviers, 2003: 76+77 come "Halimedales"; Lam & Zecham, 2006; Maggs in Brodie *et al*., 2007: 184; Zuccarello, 2007: 345, come Bryopsidophyceae; Leliaert *et al*., 2012: 14.

Talli con organizzazione cenocitica (sifonale) e morfologia molto varia, da sifoni semplici o ramificati, a talli più complessi e di forma ben definita formati dall'intreccio di moltissimi sifoni. Le dimensioni vanno da meno di 1 millimetro a oltre 1 metro.

Vivono fissati al substrato o nello spessore delle conchiglie (talli perforanti). Apparato fotosintetico di tipo neoplastidiale, con plastidi discoidali o fusiformi, con o senza pirenoidi; presenza di eteroplastidia (contemporanea presenza di cloro- e amiloplasti) o di omoplastidia (presenza solo di cloroplasti); presenti anche sifoneina e sifonoxantina (quest'ultima è assente in *Dichotomosiphon*, unico genere vivente nelle acque dolci).

Membrane calcificate assenti o presenti. Ciclo riproduttivo digenetico aplodiplofasico eteromorfo o monogenetico aplofasico con anisogamia.

NOTA – Come precisato da Leliaert *et al.* (2012: 14) l'ordine delle Bryopsidales in letteratura è riportato con nomi diversi: Caulerpales, Codiales o Siphonales. In Hillis-Colinvaux (1984: 289) sono esposte le motivazioni circa la "scelta" dell'epiteto Bryopsidales.

Maggs, in Brodie *et al*. (2007: 184), seguendo la tassonomia tradizionale, tratta all'interno di questo Ordine l' "enigmatico" genere monospecifico *Blastophysa* che recentemente, a seguito degli studi molecolari di Leliaert *et al*. (2012), è risultato invece appartenere ad un clade distinto dalle Bryopsidales, correlato con le Cladophorales, e probabilmente da riferire ad un Ordine nuovo. Sulla base di ciò esso sarà qui trattato fra le "*incertae sedis*" (vedi).

Infine, nell'ambito di questo ordine, Schussnig (1915: 439, tav III, figg. 2,4,5,7,9 e 10, come Siphonales) descrisse un curioso nuovo genere e una nuova specie (***Sphaerosiphon solitarius* Schussnig**). I suoi talli si erano sviluppati, in modo imprevisto, nelle sue colture di *Ectocarpus* spp. Ciascun tallo a completo sviluppo aveva la forma irregolare di una vescicola allungata (65-70 μm lunga e 20-25 μm larga), con numerosi cloroplasti parietali, appiattiti, di forma poligonale, molto vicini l'uno all'altro in modo da ricoprire completamente la superficie a disposizione. Ogni cloroplasto era provvisto di un grosso e rifrangente pirenoide. Schussnig osservò nelle colture un ciclo riproduttivo asessuale. Infatti in poco tempo l'intero tallo si trasformava in una massa gelatinosa avvolta da un involucro resistente e raggrinzito al cui interno si formavano un gran numero di aplanospore. La germinazione e lo sviluppo delle aplanospore portava alla formazione di un tallo vescicoloso simile a quello di partenza. Purtroppo, Schussnig non trovò mai gli esemplari in natura né potè ampliare le sue osservazioni sul materiale in coltura. Pertanto, questo taxon, mai più ritrovato, allo stato attuale delle conoscenze è qui considerato un *taxon inquirendum*.

NOTE – As pointed out by Leliaert *et al.* (2012: 14) the order Bryopsidales was named in literature with different epithets: Caulerpales, Codiales or Siphonales. In Hillis-Colinvaux (1984: 289) are presented reasons for the choose of the epithet Bryopsidales.

Maggs, in Brodie *et al*. (2007: 184), following the traditional taxonomy, treats within this Order the "enigmatic" monospecific genus *Blastophysa* that recently, following molecular studies by Leliaert *et al*. (2012), resulted belonging to a clade distinct from Bryopsidales, related to Cladophorales. Therefore, according to Leliaert *et al*. (2012), the genus *Blastophysa* could probably belong to an undescribed Order. On this basis the above genus will be considered as "*incertae sedis"* (see).

Finally, within "Siphonales" Schussnig (1915: 439, tab III, figs 2,4,5,7,9 and 10) described a new genus with the only species "***Sphaerosiphon solitarius* Schussnig**" referable to Bryopsidales. Thalli of that species developed in an unexpected way in his cultures of *Ectocarpus* spp. Each thallus, when mature, appeared as an irregular elongate vesicle (65-70 μm long and 20-25 μm wide), with numerous parietal polygonal plastids very close each other so as to cover completely the inner surface of the vesicle. Each plastid is provided with a big and refractive pyrenoid. Schussnig observed in culture an asexual reproduction. In a short time the entire vesicle changed into a gelatinous body inside which a great number of aplanospores formed. From each aplanospore a vesicle similar to the vesicle mother developed. Unfortunately, Schussnig neither found specimens of his species in field nor could made further observations in culture. Therefore, this species, no more found after its description, is here treated as a *taxon inquirendum*.

Le seguenti famiglie sono rappresentate in Mediterraneo: BRYOPSIDACEAE, CAULERPACEAE, CHAETOSIPHONACEAE, CODIACEAE, DERBESIACEAE, HALIMEDACEAE, OSTREOBIACEAE, UDOTEACEAE.

NOTA – Secondo Woolcott *et al.* (2001: 471), le due famiglie Bryopsidaceae e Derbesiaceae sarebbero sinonimi, con priorità nomenclaturale della prima sulla seconda. Tuttavia, gli studi filogenetici di Lam & Zechman (2006) hanno dimostrato che si tratta di *taxa* distinti essendo ciascuna delle due famiglie monofiletica. Nello stesso lavoro è stato evidenziato che le Udoteaceae non sono monofiletiche.

NOTE – According to Woolcott *et al*. (2001: 471), Bryopsidaceae and Derbesiaceae should be synonyms with nomenclatural priority of the former over the latter one. However, phylogenetic studies of Lam & Zechman (2006) showed that they are distinct *taxa* because each of the two families is monophyletic. In the same paper it was shown that Udoteaceae are not monophyletic.

BRYOPSIDACEAE Bory

Maggs in Brodie *et al*., 2007: 184.

Talli formati da filamenti cenocitici, ramificati, non calcificati, a crescita sia definita che illimitata. I filamenti sono privi di setti trasversali (raramente presenti alla base dei rami) e presentano un unico vacuolo centrale circondato da citoplasma contenente numerosi piccoli nuclei e numerosi cloroplasti discoidali o fusiformi con o senza pirenoidi. I filamenti sono omoplastidiati.

Riproduzione mai olocarpica. I gametofiti producono anisogamenti biflagellati in segmenti fertili isolati dal resto vegetativo del tallo da peculiari setti trasversali; gli sporofiti invece nei segmenti fertili producono zoospore stefanoconte. Riproduzione anche vegetativa per aplanospore o per frammentazione del tallo o mediante protoplasti.

Ciclo digenetico eteromorfo con gametofiti macroscopici e sporofiti ridotti a microtalli filamentosi poco ramificati; in *Bryopsidella* le due generazioni sono macroscopiche e quasi isomorfe; inoltre gli sporofiti formano le zoospore stefanoconte in sporocisti pedicellate.

I seguenti tre generi sono presenti in Mediterraneo: *Bryopsidella*, *Bryopsis* e *Pseudobryopsis*.

BRYOPSIDELLA Feldmann *ex* Rietema *emendaverunt* Calderón-Sáenz *et* Schnetter

Feldmann *ex* Rietema, 1975: nota a pié pagina 1 e 2; Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989: 259; Guiry in Guiry & Guiry, 2014

SPOROFITI eterotrichi, privi di rizoidi, irregolarmente ramificati con rami divaricati, a volte pseudodicotomici, non settati, cenocitici, omoplastidiati. Cloroplasti numerosi, piccoli, fusiformi e privi di pirenoidi. Le sporocisti terminali o laterali, più o meno lungamente pedicellate, sono separate alla base da un peculiare doppio setto trasversale e formano zoospore stefanoconte.

GAMETOFITI monoici o dioici, plumosi (morfologicamente simili agli sporofiti ma di taglia più piccola), eterotrichi con filamenti prostrati e filamenti eretti più o meno ramificati. I gameti, biflagellati e fortemente anisogami, sono prodotti o in rami fertili, non differenziati morfologicamente ma separati alla base da una strozzatura provvista di setto trasversale, o in qualsiasi parte del tallo delimitata tra due setti trasversali. Il rilascio avviene attraverso una o più papille di uscita.

Gli sporofiti si riproducono anche vegetativamente per mezzo di propaguli stellati.

NOTA – Il genere *Bryopsidella* [per la corretta citazione degli Autori, vedi Furnari & Cormaci, 2014)] è stato emendato da Calderón-Sáenz & Schnetter (1989: 259) per potere includere in esso *B. ostreobiformis* (vedi sotto), una specie che dopo la sua descrizione (Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989: 259) non è stata più segnalata.

NOTE – The genus *Bryopsidella* [for the correct author-citation see Furnari & Cormaci (2014)] was emended by Calderón-Sáenz & Schnetter (1989: 259) to include in it *B. ostreobiformis* (see below), a species no more recorded after its description (Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989: 259).

1 Talli sporofitici irregolarmente ramificati, a volte pseudodicotomici. Talli gametofitici eretti, molto ramificati in modo irregolarmente pennato ..... ***Bryopsidella neglecta***

1 Talli sporofitici pseudodicotomicamente ramificati, a tratti anche in modo unilaterale. Gametofiti eterotrichi, con filamenti prostrati pseudodicotomi e filamenti eretti (emessi ad angolo retto) semplici..... ***Bryopsidella ostreobiformis***

***Bryopsidella neglecta* (Berthold) G. Furnari *et* Cormaci (Tav. 36, Figg. 1-5)**

Børgesen, 1925: 105, figg. 43 e 44, come *Derbesia neglecta*; Funk, 1955: 21, tav. II figg. 1-3, come *Bryopsis halymeniae*; Rietema 1975: 52, pls 13-15 e table 24; Gallardo *et al.*, 1993.

SPOROFITI privi di rizoidi, irregolarmente ramificati con rami divaricati, a volte pseudodicotomici, non settati, cenocitici, omoplastidiati. Occasionalmente assi secondari si formano alla base delle sporocisti mature. Nella parete principale assente la cellulosa.

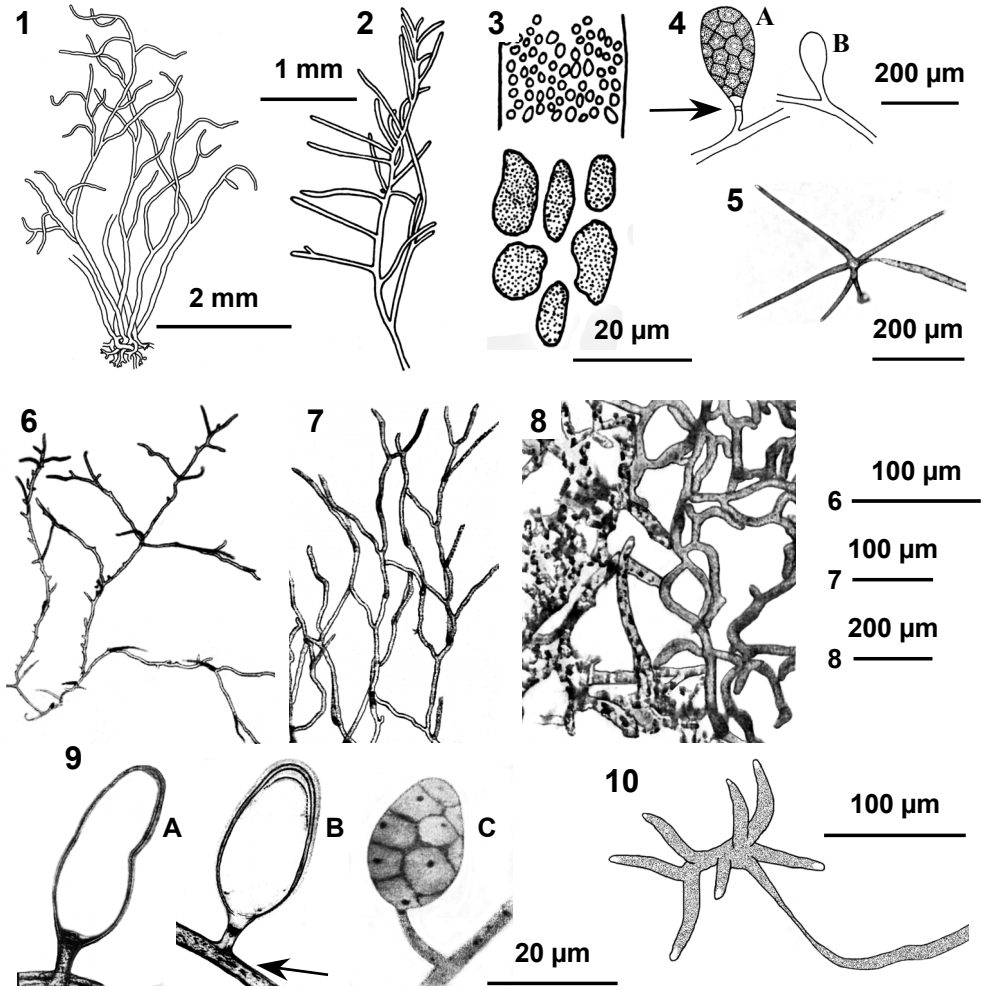
Cloroplasti numerosi, piccoli (3-5 x 1,5-3 μm) e privi di pirenoidi.

Le sporocisti, obovate o a forma di pera, terminali o laterali, più o meno lungamente pedicellate, separate alla base da un peculiare doppio setto trasversale, formano zoospore stefanoconte da cui si sviluppano i gametofiti.

Gli sporofiti si riproducono anche vegetativamente per mezzo di propaguli terminali tri- o quadriradiati con braccia lungamente attenuate e appuntite.

GAMETOFITI monoici o dioici, morfologicamente simili agli sporofiti ma di taglia più piccola, abbondantemente ramificati in modo più o meno irregolarmente

Bryopsidaceae. **Tavola 36**



Figg. 1-4 *Bryopsidella neglecta*. Fig. 1 – *Habitus* di uno sporofito (da Børgesen, 1925). Fig. 2 *Habitus* di un gametofito. Fig. 3 – Forma e distribuzione dei plastidi. Fig. 4 – Sporocisti matura (**A**) con doppio setto trasversale (freccia) e immatura (**B**). Fig. 5 – Propagulo stellato.

Figg. 6-12 *Bryopsidella ostreobiformis* (da Calderón-Sáenz & Schnetter 1989, modificate). Figg. 6, 7 e 8 – Gametofiti con varia morfologia. Fig. 9 – Sporocisti: (**A**) con strozzatura mediana; (**B**) senza strozzatura e con doppio setto trasversale (freccia); (**C**) matura e con spore uninucleate. Fig. 10 – Propagulo.

Figg. 1-4 *Bryopsidella neglecta*. Fig. 1 – *Habitus* di uno sporofito (da Børgesen, 1925). Fig. 2 *Habitus* di un gametofito. Fig. 3 – Forma e distribuzione dei plastidi. Fig. 4 – Sporocisti matura (**A**) con doppio setto trasversale (freccia) e immatura (**B**). Fig. 5 – Propagulo stellato.

Figg. 6-12 *Bryopsidella ostreobiformis* (da Calderón-Sáenz & Schnetter 1989, modificate). Figg. 6, 7 e 8 – Gametofiti con varia morfologia. Fig. 9 – Sporocisti: (**A**) con strozzatura mediana; (**B**) senza strozzatura e con doppio setto trasversale (freccia); (**C**) matura e con spore uninucleate. Fig. 10 – Propagulo.

pennato. Apice del tallo non visibile. Nella parete principale presente anche la cellulosa.

Cloroplasti come negli sporofiti, ma più grandi (3-9 x 3-4 μm),

I gameti, biflagellati e fortemente anisogami, sono prodotti in rami fertili, non differenziati morfologicamente in gametocisti ma separati alla base da una strozzatura con setto trasversale. I gameti femminili contengono numerosi cloroplasti, mentre quelli maschili spesso uno solo. Il rilascio avviene attraverso una papilla.

Epifita su varie alghe nell'infralitorale roccioso di biotopi ombreggiati.

NOTA – Per la corretta citazione degli Autori, vedi Furnari & Cormaci (2014).

Da notare che, anche se Feldmann non ha mai proposto la nuova combinazione *Bryopsidella halymeniae*, tale binomio è stato riportato da Gallardo *et al*. (1993: 412, nota 60) e da Boudouresque & Perret-Boudouresque (1987: 83).

Secondo Ercegovič (1957: 33), ***Derbesia attenuata*** **Funk** (Funk, 1955: 24, *nomen illegitimum* perché tardo omonimo di *D. attenuata* E.Y. Dawson), sarebbe molto simile allo sporofito di *Derbesia neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*).
Derbesia attenuata è qui considerata un *taxon inquirendum*.

NOTE – For the correct author-citation, see Furnari & Cormaci (2014).

To be noted that, although never proposed by Feldmann, the binomial *Bryopsidella halymeniae* was reported by Gallardo *et al*. (1993: 412, note 60) and by Boudouresque & Perret-Boudouresque (1987: 83)

According to Ercegovič (1957: 33), ***Derbesia attenuata*** **Funk** (Funk, 1955: 24, *nomen illegitimum* since later homonym of *D. attenuata* E.Y. Dawson), should be very similar to *Derbesia neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*).
Derbesia attenuata is here considered as a *taxon inquirendum*.

Bryopsidella ostreobiformis Calderón-Sáenz *et* Schnetter (Tav. 36, Figg. 6-10)

Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989: 259, figg. 1-24; Gallardo *et al.*, 1993.

SPOROFITI eterotrichi filamentosi [diametro (6-)9-13(-25) μm]. I filamenti, in massima parte prostrati, hanno ramificazione pseudodicotomica divaricata e, su lunghi tratti, anche unilaterale.

Sporocisti, ovoidi o ellissoidali, a volte con una leggera strozzatura al centro, pedicellate, separate alla base da un doppio setto trasversale. Spore mature uninucleate; flagelli non osservati.

Gli sporofiti si riproducono anche vegetativamente per mezzo di propaguli stellati a 3-8 braccia contorte.

GAMETOFITI eterotrichi, dioici, non plumosi, con filamenti (diametro 20-30 μm) privi di costrizioni. I filamenti prostrati sono contorti e pseudodicotomi; quelli eretti, simili tra loro, non ramificati, 1-1,3 mm alti, lisci ed emessi ad angolo retto.

I gameti, biflagellati, privi di stigma e fortemente anisogami, sono prodotti in segmenti fertili del tallo delimitati tra due setti trasversali. A maturità i gameti sono rilasciati attraverso numerose papille di uscita del segmento fertile.

Ecologia: vedi nota

NOTA – Questa specie in natura è stata raccolta una sola volta nell'isola di Korćula (Croazia), su un frammento di una corallinacea morta. Tutte le osservazioni che si hanno sulla morfologia e biologia di questa specie sono state condotte su materiale tenuto in coltura (Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989). Dopo la sua descrizione questa specie non è stata più segnalata in natura.

NOTE – This species was collected in field only once at Korćula Island (Croatia), on a fragment of a dead species of Corallinaceae. All data known of this species derive from observations carried out on culture (Calderón-Sáenz & Schnetter, 1989). The species was no more recorded after its description.

BRYOPSIS **J.V. Lamouroux**

Hamel, 1931: 59; Burrows, 1991: 180; Kelly *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 186; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo eretto, 2-10 cm alto (raramente sino a circa 40 cm), cenocitico, omoplastidiato, non calcificato, distinto in una porzione basale rizoidale più o meno prostrata dalla quale si dipartono una o più fronde erette, uniassiali, variamente ramificate, con rami a crescita indeterminata e ramuli a crescita definita. Le ultimi ramificazioni, distiche o spiralate o irregolarmente disposte, di lunghezza decrescente verso l'apice, conferiscono alla fronda la forma di un piumino. I ramuli terminali presentano una costrizione basale con ispessimento interno della parete. Le cavità del tallo sono occupate da un grande vacuolo centrale che spinge il protoplasma, con i suoi numerosi nuclei e cloroplasti, contro le pareti del tallo. I cloroplasti sono piccoli, ovali o discoidali e contengono ciascuno 1-2 (raramente più) pirenoidi. Le pareti cellulari degli sporofiti contengono mannano; quelle dei gametofiti cellulosa e xylano.

I **GAMETOFITI**, come sopra descritti, monoici o dioici, producono anisogameti biflagellati nei ramuli terminali che sono separati dal resto della fronda da un setto (tappo) basale. Questi ramuli fertili si staccano dopo il rilascio dei gameti.

Gli **SPOROFITI** (microtalli) sono formati da un piccolo filamento strisciante, ramificato, il quale, in alcune specie, contiene un singolo nucleo gigante. A maturità producono zoospore stefanoconte.

Il ciclo biologico è aplodiplofasico eteromorfo. Tuttavia, a seconda delle condizioni ambientali, gli zigoti possono svilupparsi direttamente a formare nuovi gametofiti, o produrre microtalli capaci di maturare anisogameti invece che zoospore stefanoconte. Presente anche una riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo, per aplanospore o per rigenerazione da protoplasti estrusi.

1 Tallo regolarmente dicotomico privo di pinnule o se presenti formanti un denso ciuffo sulle ultime dicotomie **2**
1 Tallo con ramificazione mai regolarmente dicotomica **3**

2 Rami piuttosto corti e decrescenti; a volte presente un denso ciuffo di ramuli molto corti sulle ultime dicotomie.....***Bryopsis dichotoma***

2 Il diametro del tallo si assottiglia ad ogni successiva dicotomia; la distanza tra di esse in genere aumenta verso l'alto sicché gli ultimi segmenti sono piuttosto lunghi .....***Bryopsis penicillum***

3 Ramificazione estremamente irregolare e prevalentemente con rami disposti in tutte le direzioni (a volte apparentemente distica).....**4**

3 Ramificazione distica **10**

4 Asse privo di ramificazioni almeno nel suo terzo inferiore **5**

4 Asse ramificato per tutta la sua lunghezza **8**

5 Asse generalmente con pochi rami quasi tutti in serie unilaterale. I rami sono di lunghezza decrescente dal basso verso l'alto..... ..***Bryopsis secunda***

5 Asse con ramificazione mai come sopra **6**

6 Asse con rami ulteriormente ramificati che nel complesso fanno assumere al tallo un aspetto a corimbo .....***Bryopsis corymbosa***

6 Assi con rami corti e semplici **7**

7 Rami molto ravvicinati tra loro, tutti della stessa dimensione .....
Bryopsis muscosa

7 Rami formanti un ciuffo terminale; quelli prossimali più lunghi di quelli distali .....***Bryopsis cupressina* v. *cupressina***

8 Rami solo apparentemente distici poiché su ciascun lato i rami sono disposti su due file molto vicine da simulare una disposizione alterna o pseudopennata .....
Bryopsis cupressina* v. *adriatica

8 Rami e ramuli senza un preciso ordine **9**

9 Ultimi ramuli robusti, bruscamente costretti al punto di inserzione, generalmente grossi e tozzi con apici ottusi e a volte rigonfi .....***Bryopsis feldmannii***

9 Ultimi ramuli esili e con apici mai come sopra..... ***Bryopsis hypnoides***

10 Asse non caulescente, con rami generalmente semplici e con piccoli pennelli terminali più o meno lanceolati.....***Bryopsis duplex***

10 Asse caulescente molto ramificato **11**

11 Asse regolarmente ramificato con pinne e pinnule distico-pennate; lunghezza dei rami di qualsiasi ordine regolarmente decrescente dal basso verso l'alto. Ciò conferisce al tallo un contorno triangolare ..... ***Bryopsis plumosa***

11 Asse eretto con rami distici e non ulteriormente ramificati. Contorno della fronda lanceolato..... ..***Bryopsis pennata***

NOTA – In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e trattate più avanti, sono stati segnalati e/o descritti altri *taxa* a livello specifico e infraspecifico, di dubbio valore tassonomico o successivamente trasferiti ad altro genere, di seguito riportati:

NOTE – In the Mediterranean Sea, besides species reported in the keys (treated below), were recorded and/or described some more *taxa* at specific and infraspecific level of uncertain taxonomic value or later transferred to other genera. They are:

***Bryopsis apiocarpa* Meneghini** [*taxon inquirendum*]**.** Descritta per la Dalmazia (Meneghini, 1845b: 385), secondo Pignatti (1962b: 53) trattasi di una *Derbesia.*

***B. balbisiana* J.V. Lamouroux** [*taxon inquirendum*]. Questa specie è stata citata per varie località del Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993, come *B. duplex*). Come già notato da Wynne (2005b: 250), Hamel (1931: 72) propose la combinazione *Derbesia balbisiana* (J.V. Lamouroux) Hamel dopo avere esaminato il materiale originale di Lamouroux conservato nel PC *Herbarium*. Successivamente, Feldmann (1937: 225) dopo avere esaminato il materiale originale di Lamouroux conservato nell'erbario di Caen con l'annotazione manoscritta dell'autore: "*Bryopsis balbisiensis* (sic!)", concluse che esso era formato in parte da *Bryopsis duplex* e in parte da "*Bryopsis balbisiensis* (sic!)". Ma poiché quest'ultimo materiale differisce dall'illustrazione di *B. balbisana* di Lamouroux (1813, pl. 13, fig. 2) che non consente di stabilire se trattasi di *Bryopsis* o *Derbesia*, secondo Wynne (op. cit.), la specie di Lamouroux rimane un *taxon inquirendum*.

***B. balbisiana* var. *divaricata* Zanardini** [*nomen nudum*]**.** Segnalata per Venezia da Zanardini (1847: 244).

***B. balbisiana* var. *interrupta* Kützing** [= *Pedobesia simplex* (Meneghini *ex* Kützing) M.J. Wynne *et* F. Leliaert]. Descritta per l'Adriatico da Kützing (1845: 251)**.**

***B. balbisiana* var. *lamourouxii* J. Agardh** (= *Pedobesia simplex*). Segnalata per Livorno (Italia) e per il porto di Villafranca (Francia) da Agardh (1842).

***B. comoides* De Notaris** [*taxon inquirendum*]. Secondo Ardissone (1886) sarebbe sinonimo di *B. dichotoma*. Tale opinione è seguita da Wynne (2005b: 244). Tuttavia, Pignatti (1962b: 53), valutando la descrizione di De Notaris, ritiene che possa trattarsi di una *Derbesia*; inoltre, fa notare che i due campioni dell'erbario Ardissone, etichettati *B. comoides* e campionati uno a Genova e l'altro a Cornigliano (Genova), sono risultati rispettivamente *Derbesia* sp. e *B. duplex*. Pertanto secondo Pignatti (1962b: 53) *B. comoides* sarebbe un *taxon inquirendum*.

continua

***Bryopsis apiocarpa* Meneghini** [*taxon inquirendum*]**.** Described from Dalmatia by Meneghini (1845b: 385), according to Pignatti (1962b: 53) it is a *Derbesia.*

***B. balbisiana* J.V. Lamouroux** [*taxon inquirendum*]. This species was recorded from different Mediterranean localities (Gallardo *et al*., 1993, as *B. duplex*). As noted by Wynne (2005b: 250), Hamel (1931: 72) proposed the combination *Derbesia balbisiana* (J.V. Lamouroux) Hamel after having examined Lamouroux' original material held in PC *Herbarium*. Later, Feldmann (1937: 225) after having examined Lamouroux' original material held in Caen Herbarium with the handwritten note by the author "*Bryopsis balbisiensis* (sic!)", concluded that it was a mixture of *Bryopsis duplex* and "*Bryopsis balbisiensis* (sic!)". But, since the latter material differs from Lamouroux' (1813, pl. 13, fig. 2) illustration of *B. balbisana* that could be attributed to either *Bryopsis* or *Derbesia*, according to Wynne (op. cit.), Lamouroux' species remains a *taxon inquirendum*.

***B. balbisiana* var. *divaricata* Zanardini** [*nomen nudum*]. Recorded from Venice by Zanardini (1847: 244).

***B. balbisiana* var. *interrupta* Kützing** [= *Pedobesia simplex* (Meneghini *ex* Kützing) M.J. Wynne *et* F. Leliaert]. Kützing (1845: 251) described his species from the Adriatic Sea**.**

***B. balbisiana* var. *lamourouxii* J. Agardh** (= *Pedobesia simplex*). Agardh (1842) recorded his variety from Leghorn (Italy) and the port of Villefranche (France).

***B. comoides* De Notaris** [*taxon inquirendum*]. According to Ardissone (1886) it should be a synonym of B. *dichotoma*. Such an opinion is followed by Wynne (2005b: 244). However, Pignatti (1962b: 53), on the basis of De Notaris' description, thinks that it could belong to the genus *Derbesia*; moreover, he pointed out that the two specimens of Ardissone's Herbarium labelled *B. comoides* and collected at Genoa and Cornigliano (near Genoa) respectively, resulted *Derbesia* sp. and *B. duplex*, respectively. Therefore, according to Pignatti (1962b: 53) *B. comoides* is a *taxon inquirendum*.

to be continued

***B. confervoides* Zanardini** [*nomen nudum* **e *illegitimum*],** citata per Zara (Croazia) da Zanardini (1843: 60). E' anche un nome illegittimo perché tardo omonimo di *B. confervoides* Decaisne, un nome a sua volta illegittimo perché risultante da un cambio di epiteto specifico non richiesto.

***B. constricta* Zanardini** [*taxon inquirendum*] Questa specie, località tipo Zara (Croazia), descritta da Zanardini (1868: 213, tav. LXXII/A, figg. 1-2), secondo De Toni (1889) potrebbe essere sinonimo di *Derbesia lamourouxii* (J. Agardh) Solier (= *Pedobesia simplex*) o di *Espera mediterranea* Decaisne (= *Penicillus capitatus* Lamarck). Ardissone (1886) la considerò, ma con dubbio, sinonimo di *Derbesia lamourouxii*.

***B. dalmatica* Kützing** (= *Pedobesia simplex*). Questa specie è stata descritta per l'Adriatico da Kützing (1856, tab. phyc. 6: 26, pl. 74 fig.1). Schiffner (1935: 113) la ridusse a livello di varietà come *B. simplex* var. *dalmatica* (Kützing) Schiffner (= *Pedobesia simplex*).

***B. dasyphylla* Zanardini** [taxon inquirendum]**.** La specie è stata descritta per Venezia da Zanardini (1847: 244). Noi seguiamo Pignatti (1962b: 53) e Gallardo *et al*. (1993: 414) nel considerarla un *taxon inquirendum*.

***B. furcellata* Zanardini** (= *Pseudochlorodesmis furcellata*). Segnalata per la Dalmazia da Zanardini (1843: 60).

***B. gasparrinii* Meneghini** [*taxon inquirendum*], La specie fu descritta da Meneghini (1844: 303) per Palermo (Sicilia). Ardissone (1886) trattò questa specie come conspecifica di *Bryopsis myura* J. Agardh (= *Pseudobryopsis myura*); mentre Pignatti (1962b: 42) l'ha considerata conspecifica di *B. muscosa*.

***B. halymeniae* Berthold** [*nomen nudum*]**.** Riportata da Berthold (1882: 497), senza alcuna descrizione, per Napoli (S. Lucia). Wynne (2005: 252) erroneamente attribuisce il binomio a Funk come *B. halymeniae* Berthold *ex* Funk. Per una più ampia discussione su questo *taxon* vedi il lavoro di Furnari & Cormaci (2014).

Da notare che *B. halymeniae* è stata considerata la generazione gametofitica di *Derbesia neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*).

continua

***B. confervoides* Zanardini** [*nomen nudum* **and *illegitimum*].** Zanardini (1843: 60) reported this species from Zara (Croatia) with no diagnosis. It is also illegitimate being a later homonym of *B. confervoides* Decaisne that in turn is a *nomen illegitimum* because it derives from an unwarranted change of specific epithet.

***B. constricta* Zanardini** [*taxon inquirendum*] This species [type locality: Zadar, Croatia), described by Zanardini (1868: 131, tab. LXXII/A, figs 1-2), according to De Toni (1889) could be a synonym of either *Derbesia lamourouxii* (J. Agardh) Solier (= *Pedobesia simplex*) or *Espera mediterranea* Decaisne (= *Penicillus capitatus* Lamarck). Ardissone (1886) considered it, with doubt, as a synonym of *Derbesia lamourouxii*.

***B. dalmatica* Kützing** (= *Pedobesia simplex*). This species was described from the Adriatic Sea by Kützing (1856, tab. phyc. 6: 26, pl. 74 fig.1). Schiffner (1935: 113) reduced it to the rank of variety as *B. simplex* var. *dalmatica* (Kützing) Schiffner (= *Pedobesia simplex*).

***B. dasyphylla* Zanardini** [taxon inquirendum] The species was described from Venice by Zanardini (1847: 244). We follow Pignatti (1962b: 53) and Gallardo *et al*. (1993: 414) in considering it as a *taxon inquirendum*.

***B. furcellata* Zanardini** (= *Pseudochlorodesmis furcellata*). This species was recorded from Dalmatia by Zanardini (1843: 60).

***B. gasparrinii* Meneghini** [*taxon inquirendum*]. This species was described from Palermo (Sicily) by Meneghini (1844: 303). Ardissone (1886) considered it as conspecific with *Bryopsis myura* J. Agardh (=*Pseudobryopsis myura*); conversely, according to Pignatti (1962b: 42) it is conspecific with *B. muscosa*.

***B. halymeniae* Berthold** [*nomen nudum*]**.** The species was reported by Berthold (1882: 497), with no description from S. Lucia (Naples, Italy). Wynne (2005: 252) erroneously attributed such a binomial to Funk as *B. halymeniae* Berthold *ex* Funk. For a wider discussion on this *taxon* see the paper by Furnari & Cormaci (2014).

It should be noted that *B. halymeniae* was considered the gametophytic generation of *Derbesia neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*).

to be continued

B. incompta **Meneghini *ex* Zanardini** (= *Pedobesia simplex*). Descritta per la Dalmazia da Zanardini (1865: 407);

B. incurva **Meneghini *ex* Frauenfeld** [*taxon inquirendum*]. Questa specie è stata descritta per Capocesto (Croazia) da Frauenfeld (1855: 22) come segue: piccoli filamenti grigio-verde pallido, eretti, 0,5 cm alti, ramificati. Noi seguiamo Pignatti (1962b: 53), Gallardo *et al*. (1993: 414) e Wynne (2005b: 252) nel considerare questa specie un *taxon inquirendum*.

B. ligustica **Ardissone** (= *Pedobesia simplex*). Descritta per Portofino (Liguria, Italia) da Ardissone (1864: 407).

B. myura **J. Agardh** (= *Pseudobryopsis myura*). Descritta per varie località del mar Tirreno da J. Agardh (1842: 20).

B. panizzei **De Notaris** (= *Pseudobryopsis myura*). Descritta per Panizzi, vicino San Remo (Liguria, Italia), da De Notaris (1846: 63).

B. petteri **Meneghini** (= *Pseudobryopsis myura*) Descritta per Spalato (Croazia) da Meneghini (1845a: 246) (mese di pubblicazione non conosciuto). Da notare che la specie è stata pubblicata nel mese di ottobre dello stesso anno da Kützing (1845: 252) con l'indicazione "*Menegh*. in litt.". Pertanto, se il lavoro di Kützing è stato pubblicato prima del lavoro di Meneghini, la specie dovrebbe essere attribuita a Meneghini *ex* Kützing.

B. pulvinata **Oltmanns** [*nomen nudum*]**.** Oltmanns (1904: 306) cita questo binomio senza alcuna diagnosi ma riferendo che "…come precisato da Berthold, *B. pulvinata* è una specie monoica nella quale gli organi maschili e femminili possono formarsi anche sullo stesso ramulo". Ma Berthold nel suo manoscritto, riportato da Funk (1927: 332), cita solo una "*Bryopsis*-Form" senza darle il nome "*pulvinata*". Ciò viene evidenziato dallo stesso Funk (op. cit.) che precisa che "nel lavoro di Oltmanns il nome *B. pulvinata* è erroneamente menzionato". Pertanto il binomio *B. pulvinata* va attribuito solo a Oltmanns e non a Berthold *ex* Oltmanns come riportato in INA.

Funk (1927: 332), riportando la descrizione manoscritta di Berthold del 10.I.1880 di una

continua

B. incompta **Meneghini *ex* Zanardini** (= *Pedobesia simplex*). Described from Dalmatia by Zanardini (1865: 407);

B. incurva **Meneghini *ex* Frauenfeld** [*taxon inquirendum*] This species was described from Primošten (Croazia) by Frauenfeld (1855: 22) as follows: short filaments grey-greenish, erect, 0.5 cm high, branched. We follow Pignatti (1962b: 53), Gallardo *et al*. (1993: 414) and Wynne (2005b: 252) in considering it as a *taxon inquirendum*.

B. ligustica **Ardissone** (= *Pedobesia simplex*). Described from Portofino (Liguria, Italy) by Ardissone (1864: 407).

B. myura **J. Agardh** (= *Pseudobryopsis myura*). Described from different Tyrrhenian localities by J. Agardh (1842: 20).

B. panizzei **De Notaris** (= *Pseudobryopsis myura*). Described from Panizzi, near San Remo (Liguria, Italy), by De Notaris (1846: 63).

B. petteri **Meneghini** (= *Pseudobryopsis myura*); This species was described from Split (Croatia) by Meneghini (1845a: 246, month of publication unknown). It is noteworthy that the species was also published in October of the same year by Kützing (1845: 252) who quoted "*Menegh*. in litt.". Therefore, if Kützing's paper predated that by Meneghini, the binomial should be attributed to Meneghini *ex* Kützing.

B. pulvinata **Oltmanns** [*nomen nudum*]**.** Oltmanns (1904: 306) quoted this binomial with no diagnosis, reporting only that "…as pointed out by Berthold, *B. pulvinata* is a species monoecious in which both male and female structures can develop even in the same branchlet". But Berthold, in his manuscript published by Funk (1927: 332) quoted only a "*Bryopsis*-Form" giving no specific epithet. That was pointed out by the same Funk (op. cit.) who said that "in Oltmanns' paper the name *B. pulvinata* is erroneously mentioned". Consequently, the binomial *B. pulvinata* should be attributed to Oltmanns and not to Berthold *ex* Oltmanns as reported in INA.

Funk (1927: 332), reporting the 10.I.1880 manuscript description by Berthold of a

to be continued

"*Bryopsis*-Form", pubblicò la sua *B. monoica*.

Dato che Berthold non diede alcun nome alla sua specie, *B. monoica* va attribuita solo a Funk e non a Berthold *ex* Funk, come riportato da Guiry & Guiry (2014) né a Berthold in Funk come riportato da Wynne (2005: 253) e in INA (2014).

***B. saburralis* De Notaris** [*taxon inquirendum*]**.** Questa specie, descritta per Genova e Nizza (De Notaris, 1846: 73) è stata considerata da De Toni (1889: 500) sinonimo di *Espera mediterranea* Decaisne (= *Penicillus capitatus*).

Essa è stata successivamente considerata basionimo di *Poropsis saburralis* (De Notaris) Nizamuddin *et al*. (1994: 217). Tuttavia, è da notare che *B. saburralis* non può appartenere nè a *Penicillus* nè a *Poropsis* poiché la specie, come descritta da De Notaris (1846: 73) non presenta né calcificazione né pori, caratteri tipici dei suddetti due generi. Di conseguenza, lo stato tassonomico di questa specie è incerto ed essa è qui considerata un *taxon inquirendum* (vedi nota al genere *Poropsis*).

***B. subunalis* De Notaris.** Si tratta di una "**designazione binaria**" cioè di un'apparente combinazione che non è stata validamente pubblicata (ICN "*Glossary*", McNeill *et al*., 2012) citata da Kützing (1856: 30) in connessione con la descrizione della sua *Poroposis subunalis* (vedi).

***B. seminuda* Meneghini** [*taxon inquirendum*]**.** Questa specie fu descritta da Meneghini (1845a: 253) per Capo Cesto (Croazia). Noi seguiamo Pignatti (1962b: 53) e Gallardo *et al*. (1993: 414) nel considerare questa specie un *taxon inquirendum*.

***B. setacea* J.V. Lamouroux** [*taxon inquirendum*]. Questa specie, descritta per Istanbul (Turchia) da Lamouroux (1822: 386), da Silva *et al*. (1996: 806) è stata considerata "*a name of uncertain application"*.

***B. simplex* Meneghini *ex* Kützing** (= *Pedobesia simplex*). Fu descritta per Nizza (Francia) da Kützing (1843: 306). Di questa specie sono state descritte per il Mediterraneo le seguenti varietà di dubbio valore tassonomico (in parentesi le rispettive località tipo): ***B. simplex* var. *nuda* Meneghini** (Spalato, Croazia); ***B. simplex* var.**

continua

"*Bryopsis*-Form", published his *B. monoica*.

Because Berthold gave no epithet to his species, *B. monoica* should be attributed to Funk and neither to Berthold *ex* Funk, as reported by Guiry & Guiry (2014) nor to Berthold in Funk as reported by Wynne (2005: 253) and in INA.

***B. saburralis* De Notaris** [*taxon inquirendum*]**.** This species, described from Genoa (Italy) and Nice (France) by De Notaris, 1846: 73) was considered by De Toni (1889: 500) synonym of *Espera mediterranea* Decaisne (= *Penicillus capitatus*).

It was later considered as the basionym of *Poropsis saburralis* (De Notaris) Nizamuddin *et al*. (1994: 217). However, it should be pointed out that *B. saburralis* can belong neither to *Penicillus* nor to *Poropsis* because the species, as decribed in the protologue (De Notaris, 1846: 73) shows neither calcification nor pores that, conversely, are typical characters of the above two genera. Consequently, the taxonomic status of this species is uncertain and it is here considered as *taxon inquirendum* (see note to the genus *Poropsis*).

***B. subunalis* De Notaris.** It is a binary designation that is not validly published and thus has no nomenclatural status (see ICN "*Glossary*", McNeill *et al*., 2012), mentioned by Kützing (1856: 30) in conjunction with his validly published binomial *Poroposis subunalis* (see).

***B. seminuda* Meneghini** [*taxon inquirendum*]**.** This species was described by Meneghini (1845a: 253) from Primošten (Croazia). We follow Pignatti (1962b: 53) and Gallardo *et al*. (1993: 414) in considering this species as a taxon *inquirendum*.

***B. setacea* J.V. Lamouroux** [*taxon inquirendum*]. This species, described from Istanbul (Turkey) by Lamouroux (1822: 386), by Silva *et al*. (1996: 806) is considered as "*a name of uncertain application"*.

***B. simplex* Meneghini** (= *Pedobesia simplex*). This species was described from Nice (France) by Kützing (1843: 306). Within this species the following varieties of uncertain taxonomic value were described from the Mediterranean Sea (in brackets the respective type localities): ***B. simplex* var. *nuda* Mene-**

to be continued

***plumata* Meneghini** (Spalato, Croazia); ***B. simplex* var. *prolifera* Meneghini** (Livorno, Italia), ***B. simplex* var. *versatilis* De Notaris** (Cagliari, Italia, materiale spiaggiato).

***B. tenuissima* Moris *et* De Notaris** [= *Derbesia tenuissima* **(Moris *et* De Notaris) P.L. *et* H.M. Crouan**]. Fu descritta per Cabrera (Isole Baleari, Spagna) da Moris & De Notaris (1839: 259).

ghini (Split, Croatia); ***B. simplex* var. *plumata* Meneghini** (Split, Croatia); ***B. simplex* var. *prolifera* Meneghini** (Leghorn, Italy), ***B. simplex* var. *versatilis* De Notaris** (Cagliari, Italy, cast ashore material).

***B. tenuissima* Moris *et* De Notaris** [= *Derbesia tenuissima* **(Moris *et* De Notaris) P.L. *et* H.M. Crouan**]. This species was described from Cabrera (Balearic Islands, Spain) by Moris & De Notaris (1839: 259).

Bryopsis corymbosa J. Agardh (Tav. 37, Figg. 1-3)

Kützing, 1856: VI, tab. 73, fig.II, come *B. fastigata*; Kützing, 1856: VI, tab. 81, fig. II; Børgesen, 1925: 100, figg. 41 e 42; Hamel, 1931: 68, fig. 21B; Feldmann, 1937: 228, figg. 23/V e 28; Funk, 1955: 21, tav. II fig. 4; Gayral, 1958: 182, pl. XV (fig. a sinistra), pl. XVII, fig, Coppejans, 1983: pl. 5; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 208, tav. 68.

GAMETOFITI in densi ciuffi, alti 2-10 cm, formati da assi eretti (diametro 125-250 μm) irregolarmente ramificati in tutte le direzioni.

Gli assi si ramificano in modo molto irregolare a partire dalla loro metà o dal terzo superiore e formano rami primari talvolta densi e distici (pennati o alterni), talvolta disposti tutt'intorno all'asse portante. I ramuli, diametro (40-)60-(80) μm, sono sparsi, distanziati tra loro, a volte disposti unilateralmente; quelli terminali sono sempre distici. I rami, di qualsiasi ordine, di norma diminuiscono di lunghezza verso l'apice in modo da simulare un "corimbo".

I rami primari alla loro base comunemente formano dei rami rizoidali discendenti che si fissano al substrato e danno origine a nuovi assi eretti.

I cloroplasti sono piccoli, regolarmente ovali [diametro maggiore 6-8(-10) μm], con un grosso pirenoide.

Gametofiti dioici. I gameti sono prodotti come descritto per il genere.

Specie abbastanza diffusa in Mediterraneo, si riscontra nei biotopi riparati, al disopra del limite della bassa marea.

NOTA – Numerose specie, aventi località tipo in Mediterraneo (riportate in parentesi), sono oggi considerate sinonimi di *B. corymbosa*; fra queste:

***B. elegans* Meneghini *ex* Zanardini** (Sebenico, Croazia);

***B. fastigiata* Kützing** (Spalato, Croazia). Questa specie era stata elencata fra i *taxa inquirenda* da Gallardo *et al*. (1993: 414).

***B. implexa* De Notaris** (Genova, Italia). Questa specie era stata elencata fra i *taxa inquirenda* da Gallardo *et al*. (1993: 414).

***B. pumila* Zanardini** (Venezia, Italia).

NOTE – Numerous species, having the type locality (reported in brackets) in the Mediterranean Sea, are considered as synonyms of *B. corymbosa*. Among them we list:

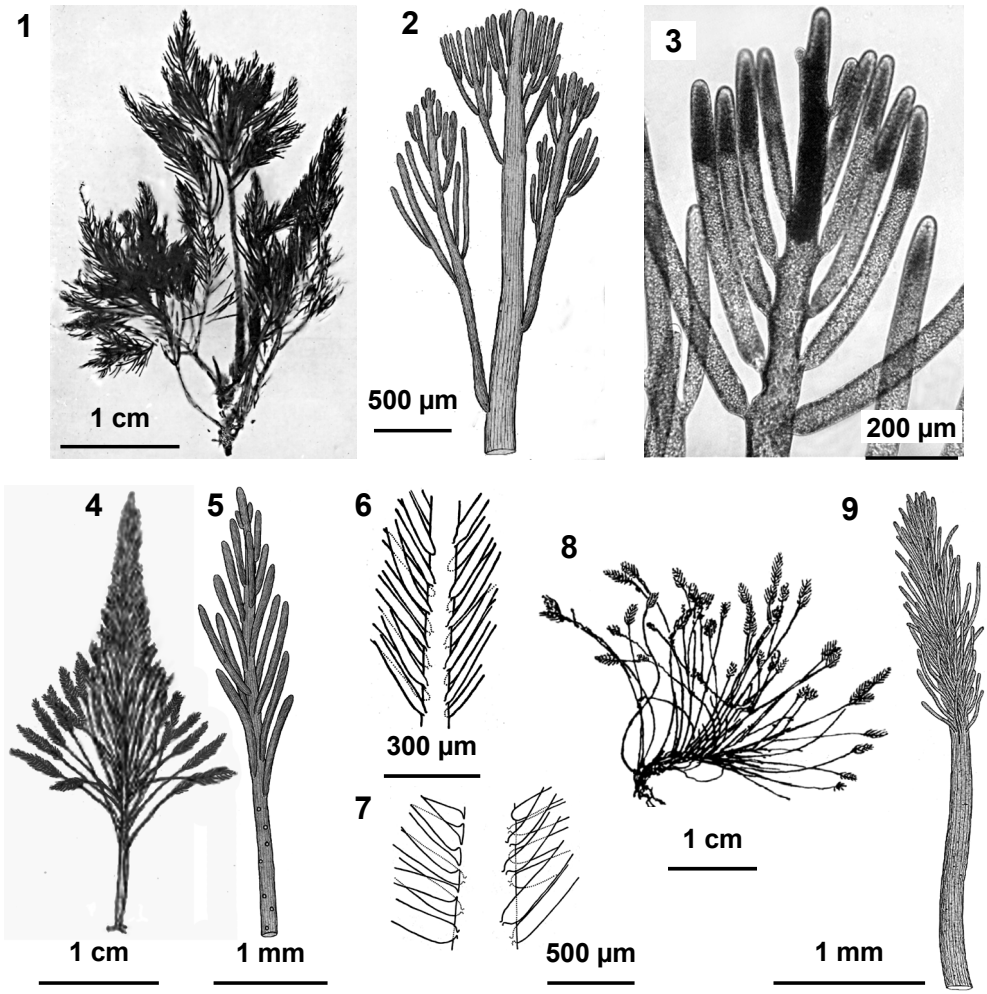
***B. elegans* Meneghini *ex* Zanardini** (Šibenik, Croatia);

***B. fastigiata* Kützing** (Split, Croatia). This species was listed among taxa *inquirenda* by Gallardo *et al*. (1993: 414).

***B. implexa* De Notaris** (Genoa, Italy). This species was listed among taxa *inquirenda* by Gallardo *et al*. (1993: 414).

***B. pumila* Zanardini** (Venice, Italy).

Tavola 37. Bryopsidaceae.



Figg. 1-3 *Bryopsis corymbosa*. Fig. 1 – *Habitus* (da Gayral, 1958). Fig. 2 – Particolare di un ramo (da Kützing, 1856). Fig. 3 – Porzione apicale di un ramo (da Sfriso, 2010a).
Figg. 4-7 *Bryopsis cupressina* var. *adriatica*. Fig. 4 – *Habitus* (da Kützing, 1856). Fig. 5 – Particolare di un ramo (da Kützing, 1856). Figg. 6-7 – Porzioni di rami con pinnule quasi distiche (da Feldmann, 1937).
Figg. 8-9 *Bryopsis cupressina* var. *cupressina*. Fig. 8 – *Habitus* (da Funk, 1927). Fig. 9 – Particolare di un ramo (da Kützing, 1856).

Figs 1-3 *Bryopsis corymbosa*. Fig. 1 – Habit (from Gayral, 1958). Fig. 2 – Detail of a branch (from Kützing, 1856). Fig. 3 – Apical part of a branch (from Sfriso, 2010a).
Figs 4-7 *Bryopsis cupressina* var. *adriatica*. Fig. 4 – Habit (from Kützing, 1856). Fig. 5 – Detail of a branch (from Kützing, 1856). Figs 6-7 – Parts of branches with pinnules almost distichous (from Feldmann, 1937).
Figs 8-9 *Bryopsis cupressina* var. *cupressina*. Fig. 8 – Habit (from Funk, 1927). Fig. 9 – Detail of a branch (from Kützing, 1856).

Bryopsis cupressina J.V. Lamouroux var. *adriatica* (J. Agardh) M.J. Wynne (Tav. 37, Figg. 4-7)

Kützing, 1856: VI, tab. 79, fig. II, come *B. adriatica*; Funk, 1927: fig. 17d, come *B. cupressoides*; Hamel, 1931: 69, fig. 20A, come *B. adriatica*; Feldmann, 1937: 222, figg. 23/III, 25B e 26 B-C, come *B. adriatica*; Coppejans, 1983: pl. 6, come *B. cupressoides* v. *adriatica*; Gallardo *et al.*, 1993, come *B. adriatica*; Sfriso, 2010a: 212, tav. 70.

Differisce dall'autonimo (vedi più avanti) per avere assi ramificati quasi sin dalla base (solo nel terzo superiore nell'autonimo) e i ramuli su più file come nell'autonimo ma molto ravvicinate sui due lati opposti del ramo. L'insieme ha un contorno conico mentre è ovale nell'autonimo.

NOTA – Da notare che questa varietà può essere confusa con *B. plumosa*, soprattutto negli esemplari che presentano ramuli che sembrano distici. Tuttavia, come osservato da Feldmann (1937: 222, come *B. adriatica*), un attento esame della distribuzione dei ramuli, rivela che essi, su ciascuno dei due lati opposti del ramo portante, sono inseriti a formare non una ma due file contigue. Ciò crea un effetto di ramuli molto ravvicinati con disposizione distica.

Probabilmente, a causa della suddetta possibile confusione con *B. plumosa*, Hauck (1884: 473) considerò *B. cupressoides* var. *adriatica* J. Agardh una varietà di *B. plumosa* proponendo la combinazione ***B. plumosa* var. *adriatica* (J. Agardh) Hauck** (= *B. cupressina* var. *adriatica*).

NOTE – It should be noted that this variety can be confused with *B. plumosa*, especially for those specimens showing branchlets apparently distichous. However, as observed by Feldmann (1937: 222, as *B. adriatica*), an accurate observation of branchlets distribution shows that they form two closed rows in each of two opposite sides of the branch in which they are inserted. That creates the impression of much closed branchlets with a distichous arrangement.

Probably because of this confusability with *B. plumosa*, Hauck (1884: 473) considered *B. cupressoides* var. *adriatica* J. Agardh as a variety of *B. plumosa*, proposing the combination ***B. plumosa* var. *adriatica* (J. Agardh) Hauck** (= *B. cupressina* var. *adriatica*).

Bryopsis cupressina J.V. Lamouroux var. *cupressina* (Tav. 37, Figg. 8-9)

Kützing, 1856: VI, tab. 78, fig. II, come *B. penicillata*; Funk, 1927: 330, fig. 17d e 17e, rispettivamente come *B. cupressoides* e *B. penicillata*; Hamel, 1931: 66, fig. 20D; Funk, 1955: 20, tav. II figg. 6-9, come *B. penicillata*; Sfriso, 2010a: 210, tav. 69

GAMETOFITI in ciuffi di colore verde intenso, alti 2-10 cm, formati da assi eretti per lo più semplici o ramificati nel terzo superiore. Gli assi, nudi sino a circa la metà o a due terzi dell'altezza, portano ciuffi simili a pennelli formati di numerosi e densi ramuli [diametro 50-60(-80) μm e 1-3(-6) mm lunghi] emessi in tutte le direzioni, a volte spiralati. Poiché i ramuli più lunghi si trovano in basso il contorno del "pennello" è lanceolato negli esemplari più vigorosi ed ovale in quelli meno sviluppati. I ramuli inferiori spesso si trasformano in rami che a loro volta formano ramuli secondari verso la loro estremità.

I cloroplasti sono sferoidali [diametro 6-12(-15) μm] o leggermente ovoidali, con 1-4 pirenoidi.

Riproduzione come descritta per il genere. Riproduzione vegetativa per distacco dei ramuli.

Specie non molto diffusa in Mediterraneo, si riscontra nei biotopi riparati, al disopra del limite della bassa marea.

NOTA – Inoltre, tra i sinonimi di *B. cupressina*, per il Mediterraneo sono state riportate e/o descritte le seguenti specie:

***B. cupressoides* J. Agardh** [*nom. illeg.*] perché cambio di epiteto non richiesto effettuato da J. Agardh (1842: 20) per *B. cupressina* J.V. Lamouroux (località tipo: coste africane del Mediterraneo).

***B. flagellata* Kützing** (località tipo: Venezia). Schiffner (1935: 110) aveva ridotto questa specie a varietà di *B. hypnoides*, come *B. hypnoides* var. *flagellata* (Kützing) Schiffner. Questa varietà è considerata da Nizamuddin (1995: 12) sinonimo di *B. fastigiata* Kützing (= *B. corymbosa*).

***Bryopsis penicillata* Suhr**, erroneamente attribuita a Kützing da Gallardo *et al.* (1993).

***B. pseudoplumosa* Ardissone.** Località tipo: Catania e Messina, Italia (Ardissone, 1864).

***B. sicula* Ardissone.** Località tipo: Acireale, Sicilia (Ardissone, 1864).

***B. thuyoides* Meneghini *non* Kützing** (località tipo: Spalato, Croazia). *B. thuyoides* Kützing (*nom. illeg.*) fu considerata sinonimo di *B. plumosa* da Pignatti (1962b: 35).

NOTE – Moreover, among synonyms of *B. cupressina*, the following species were recorded and/or described from the Mediterranean Sea:

***B. cupressoides* J. Agardh** [*nom. illeg.*] being an unwarranted change of epithet made by J. Agardh (1842: 20) for *B. cupressina* J.V. Lamouroux (type locality: Mediterranean coast of Africa).

***B. flagellata* Kützing** (type locality: Venice, Italy). Schiffner (1935: 110) reduced this species to a variety of *B. hypnoides* as *B. hypnoides* var. *flagellata* (Kützing) Schiffner. Such a variety is considered by Nizamuddin (1995: 12) conspecific with *B. fastigiata* Kützing (= *B. corymbosa*).

***Bryopsis penicillata* Suhr**, erroneously attributed to Kützing by Gallardo *et al.* (1993).

***B. pseudoplumosa* Ardissone.** Type locality: Catania and Messina, Italy (Ardissone, 1864).

***B. sicula* Ardissone.** Type locality: Acireale, Sicily (Ardissone, 1864).

***B. thuyoides* Meneghini *non* Kützing** (type locality: Split, Croatia). *B. thuyoides* Kützing (*nom. illeg.*) was considered by Pignatti (1962b: 35) as a synonym of *B. plumosa*.

Bryopsis dichotoma De Notaris **(Tav. 38, Fig. 1)**

Kützing, 1856: VI, tab. 75, fig. I; Gallardo *et al.*, 1993.

GAMETOFITI epilitici o epifitici, 3-10 cm alti, di colore verde opaco, con assi e rami che si assottigliano progressivamente verso l'alto, privi di rami in basso.

Ramificazione regolarmente dicotomica o alterna; rami piuttosto brevi, decrescenti, ultime dicotomie semplici o terminanti con un denso ciuffo di ramuli molto corti.

Bryopsidaceae. **Tavola 38**

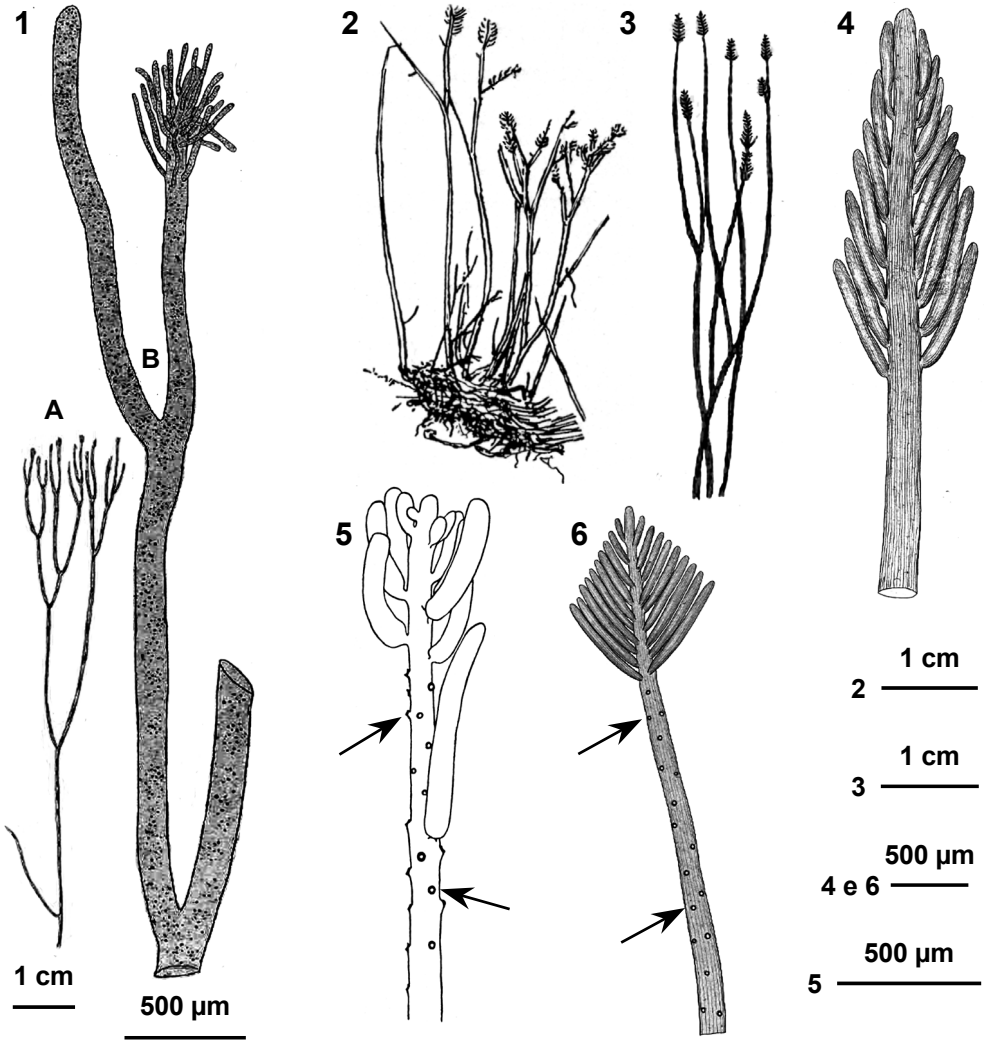


Fig. 1 – *Bryopsis dichotoma* (da Kützing, 1856): *Habitus* (**A**); particolare di un ramo con un ciuffo di ramuli (**B**).
Fig. 2-4 *Bryopsis duplex.* Fig. 2 – *Habitus* (da Funk, 1927). Fig. 3 – *Habitus* (da Kützing, 1856). Fig. 4 – Porzione terminale di un ramo con ramuli (da Kützing, 1856).
Figg. 5-6 *Bryopsis feldmannii.* Fig. 1 – Porzione terminale di un ramo con ramuli e cicatrici (frecce) dei ramuli caduti (da Feldmann, 1937). Fig. 4 – *Idem* (da Kützing, 1856).

Fig. 1 – *Bryopsis dichotoma* (da Kützing, 1856): *Habitus* (**A**); particolare di un ramo con un ciuffo di ramuli (**B**).
Fig. 2-4 *Bryopsis duplex.* Fig. 2 – *Habitus* (da Funk, 1927). Fig. 3 – *Habitus* (da Kützing, 1856). Fig. 4 – Porzione terminale di un ramo con ramuli (da Kützing, 1856).
Figg. 5-6 *Bryopsis feldmannii.* Fig. 1 – Porzione terminale di un ramo con ramuli e cicatrici (frecce) dei ramuli caduti (da Feldmann, 1937). Fig. 4 – *Idem* (da Kützing, 1856).

NOTA – L'ultima segnalazione di questa specie endemica del Mediterraneo, è quella di Schiffner (1931) per l'isola di Lissa (Croazia).

Nell'ambito di questa specie una nuova forma è stata proposta successivamente da Schiffner (1935: 112): ***B. dichotoma* f. *nana* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

NOTE – The last record of this Mediterranean endemic species is that by Schiffner (1931) from Vis Island (Croatia).

Within this species a new form was later proposed by Schiffner (1935: 112): ***B. dichotoma* f. *nana* Schiffner** [*taxon inquirendum*].

Bryopsis duplex De Notaris (Tav. 38, Figg. 2-4)

Kützing, 1856: VI, pl. 76, fig. I, come *B. disticha*; Funk, 1927: 330, fig. 17c; Børgesen, 1925, fig. 40, come *B. balbisiana*; Hamel, 1931: 63, fig. 21E, come *B. disticha*; Funk, 1955: 21, tav. II fig. 5, come *B. disticha*; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 214, tav. 71; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 547, 3 figure.

GAMETOFITI formanti ciuffi, a volte intricati, di altezza variabile da 3 a 15-20(-30) cm. Assi eretti [diametro 100-150(-200) μm] semplici o poco ramificati, con ramificazione molto irregolarmente dicotomica, a volte con qualche ramo molto divaricato fino ad essere inserito perpendicolarmente. Alcuni assi e rami portano alla loro estremità corti pennelli (circa 1 cm lunghi) più o meno lanceolati, formati di corti ramuli [lunghi 0,8-1(-2) mm e diametro 30-50 μm] distici; in alcuni pennelli i ramuli possono essere in parte anche unilaterali e/o alterni.

Cloroplasti di varia forma, da più o meno arrotondati (con 1 pirenoide) a fusiformi (con 1 o più pirenoidi).

I gametofiti sono dioici e la riproduzione avviene come descritta per il genere.

Frequente negli ambienti portuali soprattutto sui substrati artificiali più ombreggiati delle dighe foranee.

NOTA – I seguenti *taxa*, aventi località tipo in Mediterraneo (indicata in parentesi), sono considerati sinonimi di *B. duplex*:

- ***B. balbisiana* var. *disticha* J. Agardh** (Genova, Italia);
- ***B. caudata* Kützing** (Isola Lesina, Croazia);
- ***B. duplex* var. *derbesioides* Schiffner** (Venezia, Italia);
- ***B. intricata* Meneghini** (Capocesto e Spalato, Croazia).

I seguenti *taxa* infraspecifici di *B. duplex* sono invece *nomina nuda* o sinonimi di altre specie o *taxa inquirenda*:

***B. duplex* f. *luxurians* Schiffner** [*nomen nudum*]

continua

NOTE – The following Mediterranean *taxa* are considered as synonyms of *B. duplex* (type localities in brackets):

- ***B. balbisiana* var. *disticha* J. Agardh** (Genoa, Italy);
- ***B. caudata* Kützing** (Hvar Island, Croatia);
- ***B. duplex* var. *derbesioides* Schiffner** (Venice, Italy).
- ***B. intricata* Meneghini** (Primošten and Split, Croatia);

The following Mediterranean *taxa* are *nomina nuda*, synonyms of other species or *taxa inquirenda*:

***B. duplex* f. *luxurians* Schiffner** [*nomen nudum*]

to be continued

(Venezia, Italia);
***B. duplex* var. *dalmatica* (Kützing) Schiffner** (= *Pedobesia simplex*);
***B. duplex* var. *pseudoderbesia* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Venezia, Italia).

(Venice, Italy);
***B. duplex* var. *dalmatica* (Kützing) Schiffner** (= *Pedobesia simplex*),
***B. duplex* var. *pseudoderbesia* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Venice, Italy).

Bryopsis feldmannii Gallardo *et* G. Furnari (Tav. 38, Figg. 5-6)

Kützing, 1856: VI, tab. 79, fig. I, come *B. cupressoides*; Feldmann, 1937: 224, figg. 23/II, 25A e 26A, come *B. cupressoides* Kützing *non* J.V. Lamouroux; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 216, tav. 72.

GAMETOFITI isolati (mai formanti ciuffi), alti 2-4(-5) cm, fissati da rizoidi e portanti, attorno alla porzione superiore degli assi, rami allungati, disposti a piramide ampia o in corimbo. Questi rami portano, verso la loro estremità, ramuli corti, robusti (diametro 100-250 μm), disposti irregolarmente attorno al ramo, spesso incurvati verso l'alto, bruscamente costretti nel loro punto di inserzione, con apice ottuso a volte rigonfio.

Cloroplasti relativamente grossi, di varia forma (arrotondati, ovoidali, fusiformi), con 1 o più grossi pirenoidi.

Si riscontra a livello della frangia dei biotopi rocciosi, esposti e ombreggiati.

NOTA – Il binomio *Bryopsis feldmannii* è stato proposto da Gallardo & Furnari in Gallardo *et al.* (1993: 413) come *nomen novum* per *B. cupressoides* Kützing *non* J.V. Lamouroux, sulla base delle osservazioni condotte da Feldmann (1937: 224) su *B. cupressoides sensu* Kützing.

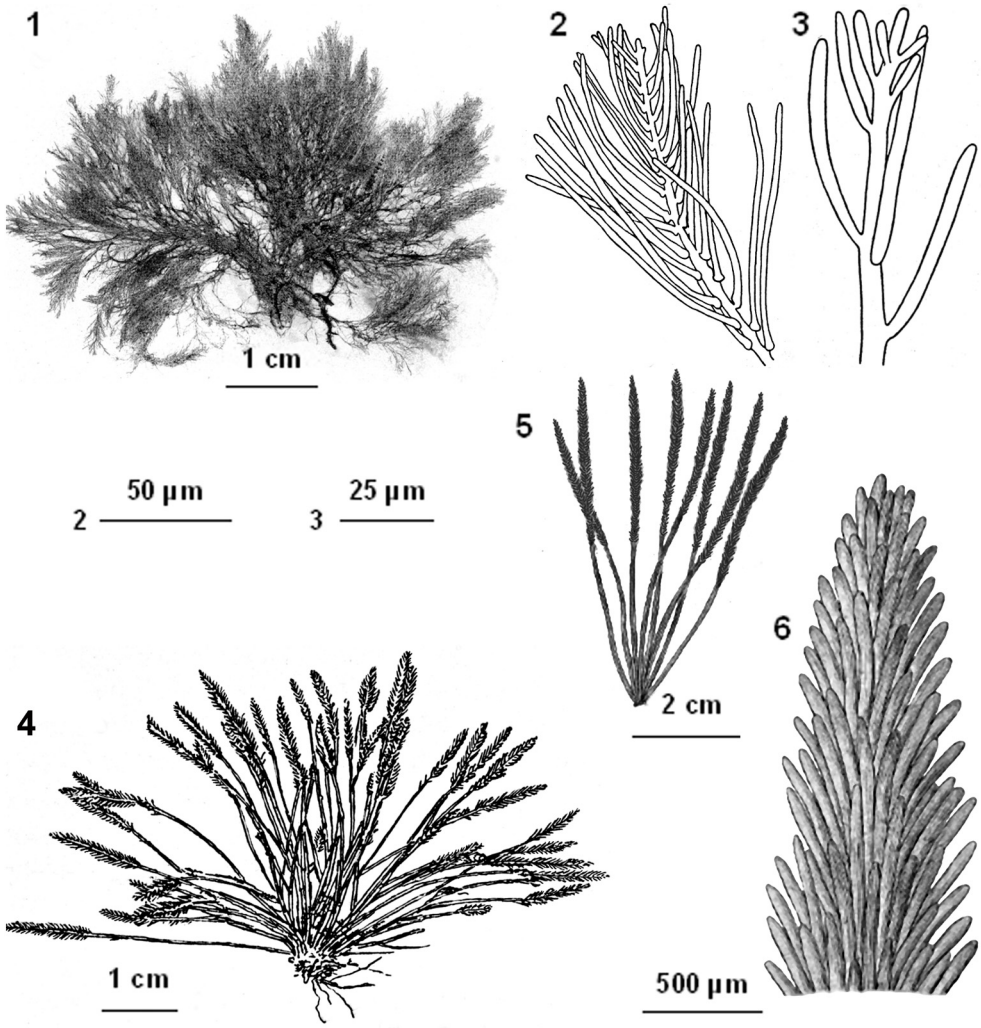
NOTE – *Bryopsis feldmannii* was proposed by Gallardo & Furnari in Gallardo *et al.* (1993: 413) as *nomen novum* for *B. cupressoides* Kützing *non* J.V. Lamouroux, on the basis of observations carried out by Feldmann (1937: 224) on *B. cupressoides sensu* Kützing.

Bryopsis hypnoides J.V. Lamouroux (Tav. 39, Figg. 1-3)

Ollivier, 1929: 101, fig. 2, come *B. monoica*; Hamel, 1931: 67, fig. 21F (come *B. monoica*) e pag. 68, fig. 20B; Feldmann, 1937: 228, figg. 23/VI, 29 e 30, come *B. monoica*; Feldmann, 1937: 230, figg. 23/IV e 27C; Coppejans, 1983: pl. 7, come *B. monoica*; Burrows, 1991: 182, fig. 57B; Gallardo *et al.*, 1993; Kelly *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 186, fig. 89; Sfriso, 2010a: 218, tav. 73.

GAMETOFITI in ciuffi globosi, alti 3-10 cm, di colore verde chiaro a volte verde scuro, formati dall'aggregazione di numerosi assi emessi dalla porzione prostrata del tallo. Gli assi sono gracili (diametro 300-500 μm) e portano rami secondari sin dalla base emessi in tutti i sensi; i rami sono generalmente nudi su un lungo tratto e verso l'estremità portano un ciuffo di ramuli sottili [diametro 30-60(-70) μm] emessi in tutti i sensi, alcuni molto lunghi; quelli inferiori di norma sono più lunghi di quelli superiori, con una forte costrizione nel loro punto di inserzione e, a volte con un rigonfiamento a bulbo della porzione più prossimale.

Tavola 39. Bryopsidaceae.



Figg. 1-3 *Bryopsis hypnoides*. Fig. 1 – *Habitus* (CAT sectio Algae, Erbario Hamel, n. 105). Fig. 2 – Porzione di un ramo con ramuli provvisti di rigonfiamento a bulbo alla loro base. Fig. 3 – Dettaglio della porzione apicale di un ramo. Figg. 2 e 3 da Feldmann 1937.

Figg. 4-6 *Bryopsis muscosa*. Fig. 4 – *Habitus* (da Funk, 1927). Fig. 5 – Habitus (da Kützing 1856). Fig. 6 – Dettaglio della porzione apicale di un ramo con i ramuli affollati attorno all'asse (da Kützing 1856).

Figs 1-3 *Bryopsis hypnoides*. Fig. 1 – Habit (CAT sectio Algae, Herbarium Hamel, no. 105). Fig. 2 – Detail of a branch showing branchlets each provided with a bulb swelling at the base. Fig. 3 – Detail of an apical part of a branch. Figs 2-3 from Feldmann 1937.

Figs 4-6 *Bryopsis muscosa*. Fig. 4 – Habit (from Funk, 1927). Fig. 5 – Habit (from Kützing 1856). Fig. 6 – Detail of the apical part of a branch with branchlets crowded all around the axis (from Kützing 1856).

La forma e le dimensioni dei cloroplasti sono variabili con le stagioni; essi nel periodo primaverile sono relativamente grandi (15 μm lunghi e 5-7 μm larghi), di forma nettamente affusolata e provvisti ciascuno di 1-2(-3) pirenoidi; nel periodo estivo, invece, sono relativamente piccoli (circa la metà dei precedenti), rotondeggianti o leggermente ellittici e ciascuno con 1 pirenoide.

Gametofiti monoici. Riproduzione principalmente per via vegetativa mediante frammentazione del tallo o rigenerazione di ramuli o da isolate parti del citoplasto.

SPOROFITI formati da microscopici filamenti ramificati contenenti un solo grande nucleo.

Si riscontra in ambienti superficiali e ombreggiati

NOTA – Burrows (1991) per prima trattò *B. monoica* Funk (per l'autore di questa specie vedi sopra la nota riguardante *B. pulvinata* riportata nella nota al genere *Bryopsis*) come sinonimo di *B. hypnoides*. Da notare che quando Feldmann (1937) trattò separatamente queste due specie non mancò di osservare come esse fossero simili e facili da confondere l'una con l'altra.

Nell'ambito di *B. hypnoides*, Schiffner (1935) e Schiffner in Schiffner & Vatova (1938) propose per l'alto Adriatico i seguenti *taxa* infraspecifici:

***Bryopsis hypnoides* var. *arbuscula* (De Candolle) Schiffner** (= *B. plumosa*);
***Bryopsis hypnoides* var. *flagellata* (Kützing) Schiffner** (= *B. cupressina*);
***Bryopsis hypnoides* var. *lagunarum* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** località tipo: Venezia;
***Bryopsis hypnoides* f. *subnuda* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** località tipo: Venezia.

NOTE – The conspecificity between *B. monoica* Funk (for the authorship of this species see above the note to *B. pulvinata* reported within the note to the genus *Bryopsis*) and *B. hypnoides* was first proposed by Burrows (1991). However, it should be noted that Feldmann (1937) treated the above two species as distinct even though in his opinion they were very similar and confusable each other.

Within *B. hypnoides*, Schiffner (1935) and Schiffner in Schiffner & Vatova (1938) proposed Sea the following infraspecific *taxa* for the North Adriatic Sea:

***Bryopsis hypnoides* var. *arbuscula* (De Candolle) Schiffner** (= *B. plumosa*);
***Bryopsis hypnoides* var. *flagellata* (Kützing) Schiffner** (= *B. cupressina*);
***Bryopsis hypnoides* var. *lagunarum* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** type locality Venezia;
***Bryopsis hypnoides* f. *subnuda* Schiffner** [*taxon inquirendum*]**,** type locality Venezia;

Bryopsis muscosa J.V. Lamouroux (Tav. 39, Figg. 4-6)

Kützing, 1856: VI, tab. 82, fig. I; Funk, 1927: 328, fig. 17b; Hamel, 1931: 64, fig. 21A; Feldmann, 1937: 231, fig. 23/VII; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 220, tav. 74; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 548, 4 figure.

GAMETOFITI in grossi ciuffi verde scuro, spugnosi, 3-10 cm alti, compatti, formati da numerosi individui strettamente serrati l'uno contro l'altro. Gli assi eretti, generalmente non ramificati o ramificati dicotomicamente solo 1-2 volte, privi di ramuli nella metà inferiore, portano numerosi ramuli corti, ma di lunghezza costan-

te (2-3 mm) e di 80-120 μm di diametro, abbastanza rigidi, strettamente serrati ed emessi in tutti i sensi.

I cloroplasti, durante lo sviluppo vegetativo (inverno) sono abbastanza regolarmente ovali, 8-10 μm lunghi e con un grosso pirenoide; verso la fine del periodo vegetativo (fine primavera) essi sono molto più piccoli (4-6 μm lunghi)e con 1 pirenoide.

Specie tipicamente invernale-primaverile, vive nel mesolitorale inferiore dei biotopi esposti a intenso idrodinamismo, spesso epifita su corallinacee non articolate.

NOTA – Feldmann (1937: 231) ha fornito un'efficace descrizione delle variazioni morfologiche che i gametofiti di questa specie mostrano dall'autunno all'estate.

NOTE – Feldmann (1937: 231) gave a detailed description of morphological variations showed by gametophytes of this species from autumn to summer.

***Bryopsis penicillum* Meneghini (Tav. 40, Fig. 1)**

Zanardini, 1865: 31, tav. XLVIII/B; Funk, 1927: 332, fig. 17g: Gallardo *et al.*, 1993.

GAMETOFITI mucosi, di colore verde pallido, delicati, gregari, epifiti, 8-10 mm alti, diametro degli assi primari intorno a 100 μm, privi di rami su un lungo tratto basale, quindi ramificati dicotomicamente; ad ogni successiva dicotomia i rami si assottigliano sino a raggiungere all'estremità il diametro di 8 μm. Le dicotomie sono ad angolo acuto e molto regolari, ma con la distanza che in genere aumenta verso l'alto sicché gli ultimi segmenti sono piuttosto lunghi.

Epifita sulle specie dei generi *Codium*, *Padina*, *Flabellia* e *Laurencia*.

NOTA – Ardissone (1886: 162) aveva trasferito *Bryopsis penicillum* a *Derbesia* come *D.*? *penicillum* (Meneghini) Ardissone.

Pignatti (1962b: 51) osservò che *B. penicillum* è molto simile a *B. dichotoma* della quale, concluse, potrebbe rappresentare una forma estrema. Infatti, *B. penicillum* differisce da *B. dichotoma* solo per la taglia (8-10 mm nella prima, 3-10 cm in *B. dichotoma*) e per la totale assenza di ramuli.

John *et al*. (2004: 24) la elencano, ma senza alcun commento, tra i sinonimi di *Pseudochlorodesmis furcellata*.

Noi seguiamo Wynne (2005: 246) nel considerala una specie distinta.

NOTE – Ardissone (1886: 162) transferred this species to the genus *Derbesia* as *D.? penicillum* (Meneghini) Ardissone.

Pignatti (1962b: 51) observed that *B. penicillum* is very similar to *B. dichotoma* of which it could be a form. In fact, *B. penicillum* differs from *B. dichotoma* only in the size (8-10 mm against 3-10 cm in *B. dichotoma*) and in the total absence of branchlets (occurrence of branchlets in *B. dichotoma*).

John *et al*. (2004: 24) list it, without any comments, among synonyms of *Pseudochlorodesmis furcellata*.

We follow Wynne (2005: 246) in considering it as a distinct species.

Bryopsidaceae. **Tavola 40**

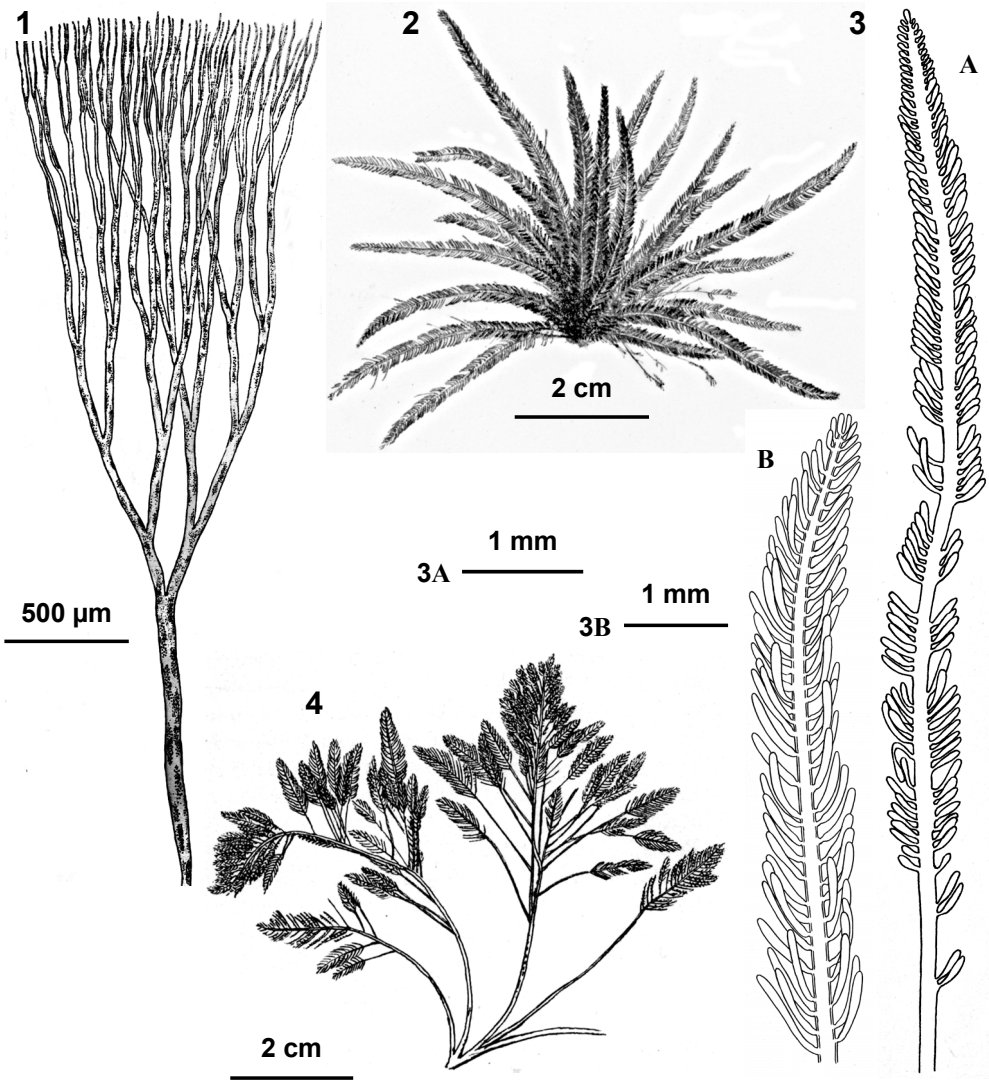


Fig. 1 – *Bryopsis penicillum*: *habitus* (da Zanardini, 1865).

Figg. 2-3 *Bryopsis pennata* (da Vickers, 1908). Fig. 2 – *Habitus*. Fig. 3 – Forma e distribuzione dei ramuli lungo un ramo: (**A**) distribuzione con qualche discontinuità, (**B**) distribuzione continua.

Fig. 4 – *Bryopsis plumosa* (da Funk, 1927): *habitus*.

Fig. 1 – *Bryopsis penicillum*: habit (from Zanardini, 1865).

Figs 2-3 *Bryopsis pennata* (from Vickers, 1908). Fig. 2 – Habit. Fig. 3 – Shape and distribution of branchlets along the branch: discontinuous (**A**) and continuous (**B**) distribution.

Fig. 4 – *Bryopsis plumosa* (from Funk, 1927): habit.

***Bryopsis pennata* J.V. Lamouroux (Tav. 40, Figg. 2-3)**

Vickers, 1908: pl. LIII; Feldmann, 1937: 221, figg. 23/I, 24 e 27A; Coppejans 1983: pl. 8; Gallardo *et al.*, 1993;

GAMETOFITI formati da fronde isolate o in piccoli ciuffi; le fronde sono costituite di un asse eretto fissato alla base da rizoidi ramificati e portanti nella parte superiore ramuli distici non ramificati. I ramuli sono corti, distanziati dall'asse, e talvolta ricurvi verso l'alto, quelli inferiori non sono più lunghi di quelli della sommità. Questa disposizione e forma conferisce alle piumette un contorno lanceolato.

I cloroplasti, di forma irregolare, sono abbastanza grandi con 1-2-3 pirenoidi

Epilitica su rocce verticali di biotopi battuti, a circa 1 metro di profondità.

NOTA – Børgesen (1911: 147) ridusse *B. pennata* a varietà di *B. plumosa*, come *B. plumosa* var. *pennata* (J.V. Lamouroux) Børgesen, ritenendola una forma di adattamento alle acque calde tropicali.

Ballesteros (1990, nota n. 82) la considera invece, conspecifica di *B. plumosa*.

NOTE – Børgesen (1911: 147) reduced *B. pennata* to a variety of *B. plumosa*, as *B. plumosa* var. *pennata* (J.V. Lamouroux) Børgesen, thinking that its characteristics depended on warm temperature of tropical waters.

Ballesteros (1990, note no. 82) considers it as conspecific with *B. plumosa*.

***Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh (Tav. 40, Fig. 4; Tav. 41, Figg. 1-3)**

Kützing, 1856: VI, tab. 80, fig. I, come *B. abietina*; Kützing, 1856: VI, tab. 83, fig. II; Hauck, 1884: 471, fig. 208; Funk, 1927: 328, fig. 17a; Hamel, 1931: 62, fig. 20C; Funk, 1927: 328, fig. 17a; Gayral, 1958: 180, pl. XV (figura a destra); Burrows, 1991: 183, fig. 57A; Gallardo *et al.*, 1993; Kelly *et al*. in Brodie *et al*., 2007: 186, fig. 90; Sfriso, 2010a: 222, tav. 75 e figura (senza numero) a pag. 207; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 549, 4 figure.

GAMETOFITI formati da un sistema rizoidale prostrato dal quale sorgono numerosi assi eretti, alti 5-10 cm o più, diametro 0,5-1,5 mm, disticamente ramificati; raramente, nelle piante più vigorose, i rami primari sono emessi in tutti i sensi.

I rami, ad accrescimento indefinito, sono a loro volta disticamente ramificati sino al secondo-terzo ordine e portano, solo in posizione terminale, gruppi di ramuli (diametro 60-250 μm), ad accrescimento definito, disticamente disposti e con una evidente costrizione basale.

La lunghezza dei rami di qualsiasi ordine, compresi i ramuli, è gradualmente decrescente dal basso verso l'alto; ciò conferisce all'insieme del tallo, come pure alle singole piume terminali, una forma triangolare.

Cloroplasti discoidali o fusiformi con 1-2 pirenoidi.

I gametofiti sono dioici, occasionalmente monoici. Riproduzione come descritta per il genere. Riproduzione vegetativa per frammentazione e rigenerazione dei rami o da isolati porzioni del protopasto.

SPOROFITI formati da microscopici filamenti ramificati contenenti un solo grande nucleo.

Specie epilitica, abbastanza frequente in ambienti riparati e nelle pozze litorali. Presente anche nell'infralitorale superiore.

NOTA – Probabilmente a causa della grande variabilità morfologica di questa specie, i seguenti *taxa* infraspecifici, aventi località tipo (indicate in parentesi tonde) in Mediterraneo, sono stati proposti:

***B. plumosa* f. *derbesioides* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Napoli);

***B. plumosa* f. *elongata* Koster** [*taxon inquirendum*] (Golfo di Napoli);

***B. plumosa* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*] (Venezia)

***B. plumosa* var. *genuina–major* Schiffner** [*nomen nudum*] (Venezia)

***B. plumosa* f. *gracilis* Koster** [*taxon inquirendum*] (Golfo di Napoli);

***B. plumosa* var. *prolifera* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Trieste);

***B. plumosa* var. *ramellosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Trieste);

***B. plumosa* var. *robusta* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Venezia);

***B. plumosa* var. *simpliciuscula* Zanardini** [*nomen nudum*] (Venezia);

***B. plumosa* var. *tenuis* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Isola di Lissa, Croazia).

Inoltre, è da notare che Hauck (1884: 473) propose la combinazione ***B. plumosa* var. *adriatica* (J. Agardh) Hauck** (= *B. cupressina* var. *adriatica*, vedi**)** e Pignatti (1962b: 35) elenca tra i sinonimi di questa specie anche *B. thuyoides* Kützing 1856 [*nom. illeg.,* essendo tardo omonimo di *B. thuyoides* Meneghini 1845a (= *B. cupressina* var. *cupressina*].

Infine, come affermato da De Toni (1889: 432) e come riportato da Hamel (1931: 63) e da Furnari *et al.* (1999: 101) tutte le segnalazioni del Mediterraneo di ***Bryopsis rosa* "*rosae*" C. Agardh** sono da riferire a *B. plumosa.*

NOTE – Probably because of the great morphological variability of this species, the following infraspecific *taxa*, having the respective type localities (in round brackets) in the Mediterranean Sea, were proposed:

***B. plumosa* f. *derbesioides* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Naples);

***B. plumosa* f. *elongata* Koster** [*taxon inquirendum*] (Gulf of Naples);

***B. plumosa* var. *genuina* Schiffner** [*nomen nudum*] (Venice)

***B. plumosa* var. *genuina–major* Schiffner** [*nomen nudum*] (Venice)

***B. plumosa* f. *gracilis* Koster** [*taxon inquirendum*] (Gulf of Naples);

***B. plumosa* var. *prolifera* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Trieste);

***B. plumosa* var. *ramellosa* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Trieste);

***B. plumosa* var. *robusta* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Venice);

***B. plumosa* var. *simpliciuscula* Zanardini** [*nomen nudum*] (Venice);

***B. plumosa* var. *tenuis* Schiffner** [*taxon inquirendum*] (Vis Island, Croatia).

Moreover, it should be noted that Hauck (1884: 473) proposed the new combination ***B. plumosa* var. *adriatica* (J. Agardh) Hauck** (= *B. cupressina* var. *adriatica*, see**)** and Pignatti (1962b: 35) listed among synonyms of this species also *B. thuyoides* Kützing 1856 [*nom. illeg*., being a late homonym of *B. thuyoides* Meneghini 1845a, a synonym of *B. cupressina* var. *cupressina*].

Finally, as stated by De Toni (1889: 432) and confirmed by Hamel (1931: 63) and Furnari *et al.* (1999: 101) all Mediterranean records of ***Bryopsis rosa* "*rosae*" C. Agardh** should be referred to *B. plumosa.*

***Bryopsis secunda* J. Agardh (Tav. 41, Figg. 4-5)**

Kützing, 1856: VI, tab. 73, fig. I; Hamel, 1931: 67, fig. 21C-D; Gallardo *et al.*, 1993; Sfriso, 2010a: 224, tav. 76

GAMETOFITI in ciuffi subglobosi, alti 1-3(-4) cm, epifiti su varie alghe, formati da filamenti prostrati che emettono assi eretti (diametro 350-400 μm), semplici, raramente con pochi rami unilaterali, nudi sino a circa metà dell'altezza; la metà superiore è provvista di ramuli (diametro 50-60 μm) emessi in tutti i sensi ma che si ripiegano su un solo lato (da cui il nome).

I ramuli inferiori sono i più lunghi (anche 2-3 mm), gli altri diventano via via più corti verso l'estremità.

I cloroplasti sono globoso-arrotondati, di aspetto granuloso e con un grosso pirenoide non sempre visibile.

Riproduzione sessuale e vegetativa come descritte per il genere.

Specie rara, si riscontra in superficie in prossimità dei porti.

NOTA – Secondo Pignatti (1962b: 47) molte delle segnalazioni storiche di *B. secunda* in Mediterraneo sono probabilmente errori di identificazione e andrebbero riferite a *B. hypnoides*.

NOTE – According to Pignatti (1962b: 47) most of ancient records of *B. secunda* from the Mediterranean Sea are misidentifications for *B. hypnoides*.

***PSEUDOBRYOPSIS* Berthold *ex* Oltmanns *emendaverunt* Henne *et* Schnetter**

Oltmanns, 1904: 304; Feldmann, 1969: 693; Henne & Schnetter, 1999: 125.

GAMETOFITI (macrotalli) cenocitici, formanti ciuffi più o meno densi di assi eretti, cilindrici, sino a 20 cm alti, di colore verde, fissati al substrato mediante un sistema basale rizoidale di filamenti prostrati irregolarmente ramificati e di diametro variabile.

Gli assi principali, attenuati all'apice, semplici o raramente dicotomi o subdicotomi, sono nudi nel loro quarto o terzo inferiore e densamente coperti di ramuli emessi radialmente, nella loro restante parte. I ramuli, semplici o ramificati, sono cilindrici, dritti o ricurvi verso l'asse, attenuati nella porzione distale, leggermente rigonfi nella porzione più prossimale e con un'evidente strozzatura tra l'asse e la base del ramulo. Essi, a completo sviluppo, sono spesso isolati dall'asse da un tappo di occlusione basale.

Cloroplasti piccoli, discoidali o ellittici, usualmente 1-5 μm lunghi, senza pirenoidi.

Gametocisti laterali, solitarie o in irregolari file adassiali, portate sulla metà prossimale dei ramuli inferiori, sessili o leggermente pedicellate, con una ristretta base; quelle mature, provviste di una papilla apicale, sono isolate dal resto del ramo

da un tappo che si forma nella strozzatura basale. I gameti (iso- o anisogameti) sono biflagellati.

SPOROFITI (microtalli) ostreobiformi, formati di filamenti prostrati, curvi, irregolarmente ramificati in varie direzioni, 2-15 mm lunghi, di diametro variabile per il susseguirsi molto irregolare di costrizioni e rigonfiamenti.

Gli sporofiti, prodotti dalla germinazione dello zigote, in alcune specie (con ciclo biologico aplodiplofasico eteromorfo) sono olocarpici e a maturità producono zoospore stefanoconte; in altre specie (con ciclo biologico monogenetico diretto), il sistema prostrato, originato dalla germinazione dello zigote, non forma zoospore ma direttamente gli assi eretti che a maturità formeranno i gameti nelle gametocisti.

Pseudobryopsis myura (J. Agardh) Berthold *ex* Oltmanns

(Tav. 41, Fig. 6; Tav. 42, figg. 1-2)

Kützing, 1856: VI, tab. 82, fig. II, come *Bryopsis myura*; Hamel, 1931: 69, fig. 22; Oltmanns 1904: 306, fig. 190; Feldmann, 1937: 233, fig. 31; Feldmann, 1969: 691, fig.1; Mayhoub, 1974: 867, pl. I; Mayhoub, 1976: 231, fig. 32; Gallardo *et al.*, 1993: come *Trichosolen myura*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 550, 2 figure.

GAMETOFITI di colore verde scuro, riuniti in densi ciuffi di numerosi assi eretti (3-15 cm alti), semplici o con rare dicotomie. Ciascun asse (diametro 300-1000 μm) è nudo nel suo terzo inferiore e provvisto di ramuli serrati nei due terzi superiori.

Gli assi eretti sono prodotti da un sistema basale di filamenti prostrati, irregolarmente ramificati, ostreobiformi, originato dalla germinazione dello zigote. Gli assi eretti, a loro volta, dalla porzione basale possono produrre filamenti rizoidali (per migliorare l'ancoraggio) e filamenti prostrati che daranno origine a nuovi assi eretti.

I ramuli, emessi in tutti i sensi, sono mucosi, semplici, sottili (diametro 15-35 μm), 2-3 mm lunghi e, quelli più vecchi, sono separati alla base da un setto divisorio.

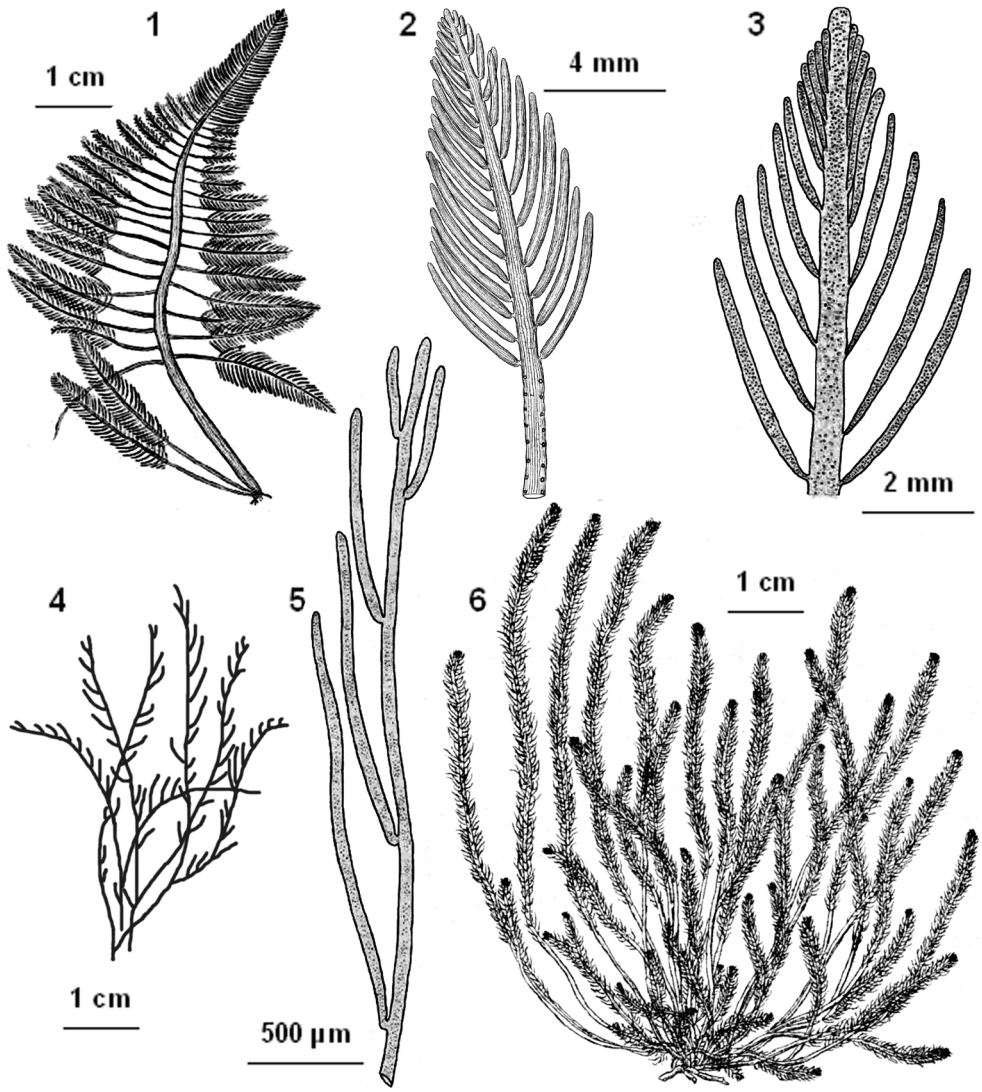
I cloroplasti sono numerosi, discoidali o ellittici, piccoli (2-3 μm di diametro) privi di pirenoidi e con sparsi piccoli granuli di amido.

Gametocisti, sferiche o subovali (120-220 μm alte e 70-100 μm larghe), con una prominente papilla apicale d'uscita dei gameti, portate prossimalmente sulla faccia superiore dei ramuli inferiori. Gametofiti monoici con evidente anisogamia. Gameti biflagellati.

Ciclo monogenetico (momento della meiosi non conosciuto).

Specie abbastanza diffusa in Mediterraneo ma nelle diverse aree in cui è presente, abbastanza rara. Si riscontra nell'infralitorale roccioso di siti riparati e con temperature normalmente superiori alla media, spesso associata ad alghe fotofile ad affinità pantropicale (Mayhoub, 1974b: 164).

Tavola 41. Bryopsidaceae.



Figg. 1-3 *Bryopsis plumosa* (da Kützing, 1856). Fig. 1 – *Habitus*. Figg. 3 e 4 – Forma e distribuzione dei ramuli lungo un ramo.
Figg. 4-5 *Bryopsis secunda* (da Kützing, 1856). Fig. 4 – Habitus. Fig. 5 – Particolare della ramificazione di un ramo.
Fig. 6 – *Pseudobryopsis myura*: *habitus* (da Zanardini, 1860).

Figs 1-3 *Bryopsis plumosa* (from Kützing, 1856). Fig. 1 – Habit. Figs 3-4 – Shape and distribution of branchlets along the branch.
Figs 4-5 *Bryopsis secunda* (from Kützing, 1856). Fig. 4 – Habit. Fig. 5 – Detail of branching of a branch.
Fig. 6 – *Pseudobryopsis myura*: habit (from Zanardini, 1860).

NOTA – Questa specie è stata riportata in Mediterraneo anche come *Trichosolen myura* (J. Agardh) W.R. Taylor (Gallardo *et al.*, 1993); ma Henne & Schnetter (1999) hanno dimostrato che il genere *Trichosolen* è distinto da *Pseudobryopsis*.

Mayhoub (1974: 868), considerando la "impressionante" somiglianza del sistema prostrato derivante dalla germinazione dello zigote di *P. myura* con i talli di *Ostreobium quekettii*, avanzò l'ipotesi che *O. queketti* potesse essere uno stadio di *P. myura*. Al contrario, Kormann & Sahling (1980), sulla base di osservazioni in coltura hanno escluso che il sistema prostrato descritto da Mayhoub per *P. myura* possa essere identico ai talli di *O. queketti*. Inoltre, è da notare che *O. quekettii* produce zoospore quadriflagellate e non stefanoconte come tutti gli altri rappresentanti delle Bryopsidaceae. Infine, le analisi molecolari sembrano supportare l'appartenenza del genere *Ostreobium* ad una famiglia distinta (*Ostreobiaceae*) che filogeneticamente si colloca alla base di tutte le Bryopsidales sinora analizzate (Maggs & Brodie in Brodie *et al.* (2007: 206). Vedi pure nota alla famiglia OSTREOBIACEAE.

NOTE – This species was reported also as *Trichosolen myura* (J. Agardh) W.R. Taylor (Gallardo *et al.*, 1993); but, Henne & Schnetter (1999) demonstrated that the genus *Trichosolen* is distinct from *Pseudobryopsis*.

Mayhoub (1974: 868), considering very impressive the similarity between the prostrate system deriving from the germination of the zygote of *P. myura* and thalli of *Ostreobium quekettii*, put forward the hypothesis that *O. queketti* could be a stadium of *P. myura*. Conversely, Kormann & Sahling (1980), based on observations in culture, excluded such a hypothesis. Moreover, it should be noted that *O. quekettii* produces zoospores quadriflagellate and not stephanokont as other members of Bryopsidaceae do. Finally, molecular analyses seem to support the belonging of the genus *Ostreobium* to a distinct family (*Ostreobiaceae*) phylogenetically placed at the base of Bryopsidales to date studied (Maggs & Brodie in Brodie *et al.* (2007: 206). See also note to OSTREOBIACEAE.

CAULERPACEAE Greville *ex* Kützing

Hamel 1931: 91; Woomersley, 1984: 253; Abbott & Huisman, 2004: 115; Norris, 2010: 94.

Talli con struttura cenocitica, differenziati in uno stolone prostrato, ramificato, perennante, plagiotropo, dal quale si originano: verso il basso, numerosi rizoidi molto ramificati; verso l'alto numerose fronde erette, semplici o ramificate, di forma e morfologia varia, non perennanti. Il tallo è totalmente privo di divisioni, ma presenta una trama intricata (reticolo) di trabecole cilindriche (esclusive di questa famiglia) aventi funzioni di sostegno; esse si originano dalla superficie interna della parete del tallo che attraversano in tutte le direzioni sino alla superficie opposta.

La parete cellulare è costituita di xylano.

Sono presenti cloroplasti e amiloplasti (eteroplastidia); i cloroplasti mancano di pirenoide.

Il ciclo biologico è monogenetico diplofasico; la meiosi avviene durante la gametogenesi.

In Mediterraneo la famiglia è rappresentata solo dal genere *Caulerpa.*

CAULERPA J.V. Lamouroux

Hamel, 1931: 59; Woomersley, 1984: 253; Abbott & Huisman, 2004: 116; Kraft, 2007: 164; Norris, 2010: 94; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo cenocitico, con eteroplastidia, distinto in una parte prostrata, stolonifera, ancorata al substrato da rizoidi di varia lunghezza, ramificati e incolori, e da una parte eretta formata da numerose fronde fotosintetiche, semplici o molto variamente ramificate, con morfologia estremamente varia: filiforme, laminare, vescicolosa, pennata, ecc..

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo; riproduzione sessuale per olocarpia anisogama; gametofiti monoici o dioici. I gameti sono espulsi in cordoni gelatinosi attraverso l'apertura di papille che si formano a maturità sulla parete della fronda.

1 Rami eretti che si espandono in lamine fogliacee a margine intero o leggermente ondulato, semplici, a volte poco prolifiche..... ***Caulerpa prolifera***

1 Rami eretti cilindrici o compressi, mai fogliacei, semplici o portanti ramuli di forma varia **2**

2 Rami eretti semplici, cilindrici o leggermente compressi ..... ***Caulerpa racemosa* f. *requienii***

2 Rami eretti provvisti di ramuli di forma varia.....**3**

3 Ramuli subcilindrici, claviformi, discoidali, a trombetta o a coppa distribuiti lungo il ramo eretto in modo distico o radiale.....**4**

3 Ramuli di altra forma e sempre con disposizione distica **5**

4 Ramuli da subcilindrici a claviformi, quasi rigonfi e arrotondati all'apice, disposti in modo distico o radiale..... ***Caulerpa cylindracea***

4 Ramuli di forma varia sullo stesso tallo (subglobosi, claviformi, ovali, discoidali, a trombetta o a coppa con margine liscio, smerlato o dentellato) disposti in gruppi embricati, radiali o raggruppati lungo due o più file longitudinali..... ***Caulerpa chemnitzia***

5 Rami eretti con "asse" mediano piuttosto ampio (almeno un terzo della larghezza del ramo inclusi i ramuli) e spesso percorso da leggere striature longitudinali. Ramuli alterni, a volte opposti o subopposti, con terminazioni più o meno appuntite, a volte lobate..... ***Caulerpa scalpelliformis***

5 Ramo eretto con "asse" mediano decisamente più sottile; ramuli opposti con terminazioni appuntite.....**6**

6 Rami eretti esili, larghi 2-5 mm..... ***Caulerpa taxifolia v. distichophylla***

6 Rami eretti larghi più di 1 cm.....**7**

7 Ramuli leggermente più larghi del loro terzo terminale quindi più o meno bruscamente appuntiti, quasi mucronati. Base di attacco larga quanto il ramulo. Ramuli spesso leggermente embricati..... .. ***Caulerpa mexicana***

7 Ramuli attenuati sino a formare una punta acuminata. Presente una leggera costrizione basale. Ramuli raramente embricati ..... ***Caulerpa taxifolia***

NOTA – Oltre alle specie riportate nella chiave e descritte più avanti, in Mediterraneo sono state segnalate pure:

C. feldmannii* Rayss *et* Edelstein** [nom. inval.***]**.** Questa specie, descritta per le coste di Israele (Rayss & Edelstein, 1960: 611) è invalida perché non è stato indicato il tipo.

Lipkin & Friedmann (1967: 247) considerarono gli esemplari di *C. feldmannii* come stadi giovanili di *C. racemosa*; mentre Verlaque *et al*. (2000: 58) li attribuirono ad una "forma nana" di *C. racemosa* var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse. (Vedi anche più avanti in questa nota).

***C. parvifolia* Harvey ? (sic)** [**= *C. brachypus* Harvey f. *parvifolia* (Harvey) A.B. Cribb**] [*taxon excludendum*]**.** Ollivier (1929: 104) segnala per Juan-les-Pins, Villefranche-sur-Mer e Beaulieu (Francia) questa specie che successivamente da Dostál è stata riferita alla sua *C. ollivieri* (= *C. prolifera*).

***C. racemosa* complex**. Per quanto riguarda questo complesso, secondo Verlaque *et al*. (2000) in Mediterraneo esso sarebbe rappresentato dai seguenti tre distinti *taxa*:

1. una forma intermedia tra *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *turbinata* (J. Agardh) Eubank e *C. racemosa* var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh, a volte indicata anche come "*C. racemosa* var. *turbinata-uvifera*".

Sulla base di recenti dati molecolari (Riosmena-Rodríguez, comunicazione personale), questa "forma" assieme a molti altri *taxa* dalla morfologia simile (Belton *et al.*, 2014: 48), è stata riferita a ***C. chemnitzia* (Esper) J.V. Lamouroux** (vedi più avanti).

2. ***C. racemosa*** [**var. *lamourouxii***] **f. *requienii* (Montagne) Weber-van Bosse**. Questa forma, secondo Verlaque (comunicazione personale) potrebbe essere un errore di identificazione per ***C. integerrima* (Zanardini) M.J. Wynne, Verbruggen *et* D.L. Angel**. Belton *et al.* (2014: 46), in assenza di dati molecolari riguardanti specificatamente la forma *requienii*, provvisoriamente la considerano come un

continua

NOTE – Besides *taxa* reported in the key and described below, in the Mediterranean Sea were also recorded:

C. feldmannii* Rayss *et* Edelstein** [nom. inval.***]**.** This species, described from Israel by Rayss & Edelstein (1960: 611) is invalid since the holotype was not indicated.

Lipkin & Friedmann (1967: 247) considered specimens of *C. feldmannii* as juveniles of C. *racemosa*; conversely, Verlaque *et al.* (2000: 58) referred them to a dwarf form of *C. racemosa* var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse. (See also below in this note).

***C. parvifolia* Harvey ? (sic)** [**= *C. brachypus* Harvey f. *parvifolia* (Harvey) A.B. Cribb**] [*taxon excludendum*]**.** Ollivier (1929: 104) recorded from Juan-les-Pins, Villefranche-sur-Mer and Beaulieu (France) this species that later Dostál referred to his *C. ollivieri* (= *C. prolifera*).

***C. racemosa* complex**. According to Verlaque *et al*. (2000), the *C. racemosa* complex should be represented in the Mediterranean Sea by the following three distinct *taxa*:

1. an intermediate form between *C. racemosa* var. *turbinata* (J. Agardh) Eubank and *C. racemosa* var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh, sometimes reported as "*C. racemosa* var. *turbinata-uvifera*".

On the basis of recent molecular data (Riosmena-Rodríguez, personal communication), this "form", as well many other *taxa* with a similar morphology (Belton *et al.*, 2014: 48), was referred to as ***C. chemnitzia* (Esper) J.V. Lamouroux** (see below).

2. ***C. racemosa*** [**var. *lamourouxii***] **f. *requienii* (Montagne) Weber-van Bosse.** This form could have been confused with ***C. integerrima* (Zanardini) M.J. Wynne, Verbruggen *et* D.L. Angel** (Verlaque, pers. comm.). Belton *et al.* (2014: 46), in absence of specific molecular data dealing with the form *requienii*, treated it provisionally as a distinct *taxon*, while, based on specific mol-

to be continued

taxon distinto; mentre, sulla base di dati molecolari, hanno elevato la varietà *lamourouxii* al rango di specie come ***C. lamourouxii* (Turner) C. Agardh**.

Noi seguiamo Wynne *et al.* (2009) e Belton *et al.* (2014) nel mantenere *C. racemosa* f. *requienii* (trattata più avanti) come un *taxon* distinto.

3. *C. racemosa* var. *occidentalis* (J. Agardh) Børgesen. Verlaque *et al*. (2003), sulla base di dati morfologici e molecolari (rDNA ITS sequenze), hanno dimostrato che gli esemplari mediterranei di questa varietà [oggi considerata sinonimo di *C. chemnitzia* (Belton, 2014: 48)], sono da attribuire a *C. racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman *et* Boudouresque [= *C. cylindracea* Sonder**,** vedi Belton *et al.* (2014: 47)].

***C. racemosa* var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse** [= *C. lamourouxii* (Turner) C. Agardh]. Considerato che gli esemplari raccolti in varie località della regione Indo-Pacifica e identificati tutti come *C. racemosa* var. *lamourouxii*, all'analisi molecolare sono risultati appartenere alcuni a *C. lamourouxii* ed altri a *C. oligophylla* Montagne (Belton *et al*., 2014), non è possibile un'attribuzione certa degli esemplari mediterranei in assenza di dati molecolari.

Da notare che esemplari **(Tav. 43, Figg. 4-5)** riconducibili a "*C. racemosa* var. *lamourouxii*" come descritta e iconografata da Coppejans & Beeckman (1989: figg. 10-12), o alla "forma nana" ipotizzata da Verlaque *et al*. (2000: 58) nell'ambito di *C. racemosa* var. *lamourouxii*, o agli esemplari iconografati da Belton *et al*. (2014, fig. 5E-F come *C. oligophylla*), sono stati da noi riscontrati nei popolamenti sciafili di varie località delle coste orientali della Sicilia a nord di Catania (Stazzo, S.M. La Scala, Is. Lachea). Tuttavia, poiché nei limitrofi popolamenti fotofili delle stesse località sono presenti numerose aree colonizzate dalla invasiva e ben sviluppata *C. cylindracea*, riteniamo che gli esemplari da noi osservati siano da considerare una forma di adattamento ai biotopi scarsamente illuminati della su citata specie invasiva.

continua

ecular, they raised var. *lamou-rouxii* to the rank of species as ***C. lamourouxii* (Turner) C. Agardh**.

We follow both Wynne *et al.* (2009) and Belton *et al.* (2014) in considering C. *racemosa* f. *requienii* (see below) as a distinct *taxon*.

3. *C. racemosa* var. *occidentalis* (J. Agardh) Børgesen. Verlaque *et al*. (2003), on the basis of both morphological and molecular data (rDNA ITS sequences), demonstrated that Mediterranean specimens attributed to that variety [synonym of *C. chemnitzia*, according to Belton (2014: 48)], should be referred to as *C. racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman *et* Boudouresque [= *C. cylindracea* Sonder**,** see Belton *et al.* (2014: 47)].

***C. racemosa* var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse** [= *C. lamourouxii* (Turner) C. Agardh]. Taking into consideration that from the molecular analysis it resulted that some specimens collected at different localities of Indo-Pacific region and identified as *C. racemosa* var. *lamourouxii* belonged to *C. lamourouxii*, while some others to *C. oligophylla* Montagne (Belton *et al*., 2014), it isn't possible, in absence of molecular data, to give a certain identification to Mediterranean specimens attributed to that variety.

It should be also noted that specimens **(Tab. 43 Figs 4-5)** referable either to "*C. racemosa* var. *lamourouxii*" as described and illustrated by Coppejans & Beeckman (1989: figs 10-12), or to Verlaque *et al*.'s (2000: 58) "dwarf form" of *C. racemosa* var. *lamourouxii*, or to specimens illustrated by Belton *et al*. (2014, fig. 5E-F as *C. oligophylla*), were by us recorded in skiophilous communities from different localities of the eastern coast of Sicily N to Catania (Stazzo, S.M. La Scala, Lachea Island). But, because the invasive *C. cylindracea* does occur in the photophilous communities occurring in the same localities, we think that the above specimens by us observed in skiophilous communities represent an adaptive form of the

to be continued

***C. sertularioides* (S.G. Gmelin) M.A. Howe** [*taxon excludendum*]**.** Citata da Skolka & Vasiliu (1986) e da Aysel & Dural (1998)**.** Tuttavia, poiché le suddette segnalazioni non sono documentate, essa è qui considerata un *taxon excludendum*.

above invasive species to scarcely lightened biotopes.

***C. sertularioides* (S.G. Gmelin) M.A. Howe** This species was quoted by Skolka & Vasiliu (1986) and Aysel & Dural (1998)**.** However, since the above records are not documented, we consider it as a *taxon excludendum*.

Caulerpa chemnitzia (Esper) J.V. Lamououx (Tav. 42, Figg. 3-5)

Esper, 1800: 127, tav. LXXXVIII; Børgesen, 1907: figg. 28 e 29, come *C. racemosa* var. *orientalis*; Hamel 1931: 95, fig. 31, erroneamente come *C. racemosa*; Gallardo *et al.*, 1993, erroneamente come *C. racemosa* v. *racemosa*; Verlaque *et al*., 2000: 54, figg. 7-12 e 14a-c, come "*C. racemosa* v. *turbinata-uvifera*".

Stoloni cilindrici, lisci, piuttosto robusti [diametro (0,8-)1,5-3(-3,5) mm], densamente ramificati, lunghi sino oltre 1 m, provvisti, ad intervalli irregolari (da 3 a 15 mm), di robusti rami rizoidali [(2)-10-35 mm lunghi e diametro 1-2 mm] che portano rizoidi più o meno finemente ramificati.

Le fronde erette, emesse dagli stoloni ad intervalli molto irregolari, sono da verde chiaro a verde scuro (a volte con una dominante bluastra), alte (2-)5-10(-13) cm e 5-10 mm larghe, formate da un asse cilindrico più o meno densamente coperto di ramuli sub-globosi, claviformi, ovali, discoidali, a trombetta o a coppa con margine liscio, smerlato o dentellato.

I ramuli, 2,5-8 mm lunghi e con diametro variabile a seconda della forma da 1 a 2,5(-3,5) mm, sono leggermente pedicellati e disposti in gruppi più o meno densi, embricati, radiali o raggruppati lungo due o più file longitudinali dell'asse eretto.

I cloroplasti sono subovoidi e privi di pirenoidi; gli amiloplasti sono ovoidali allungati e di varia taglia.

Frequente su substrato roccioso di biotopi sia esposti che riparati dalla frangia infralitorale a 30-35(-45) metri di profondità, Frequente anche nelle zone marginali dei Posidonieti e nelle chiazze interne ai Posidonieti non colonizzate dalla *Posidonia oceanica*.

NOTA – La sinonimia tra *Caulerpa chemnitzia* e *C. racemosa* var. *occidentalis* è stata proposta da Belton *et al.*, 2014: 48. Vedi pure nota al genere *Caulerpa*, in particolare al punto 3 del "***C. racemosa* complex".**

Questa specie fu segnalata per la prima volta in Mediterraneo (come *Caulerpa racemosa*) da Hamel (1926: 96) che però, per il polimorfismo dei talli osservati, la considerò una forma intermedia tra *C. racemosa* var. *occidentalis* (= *C.*

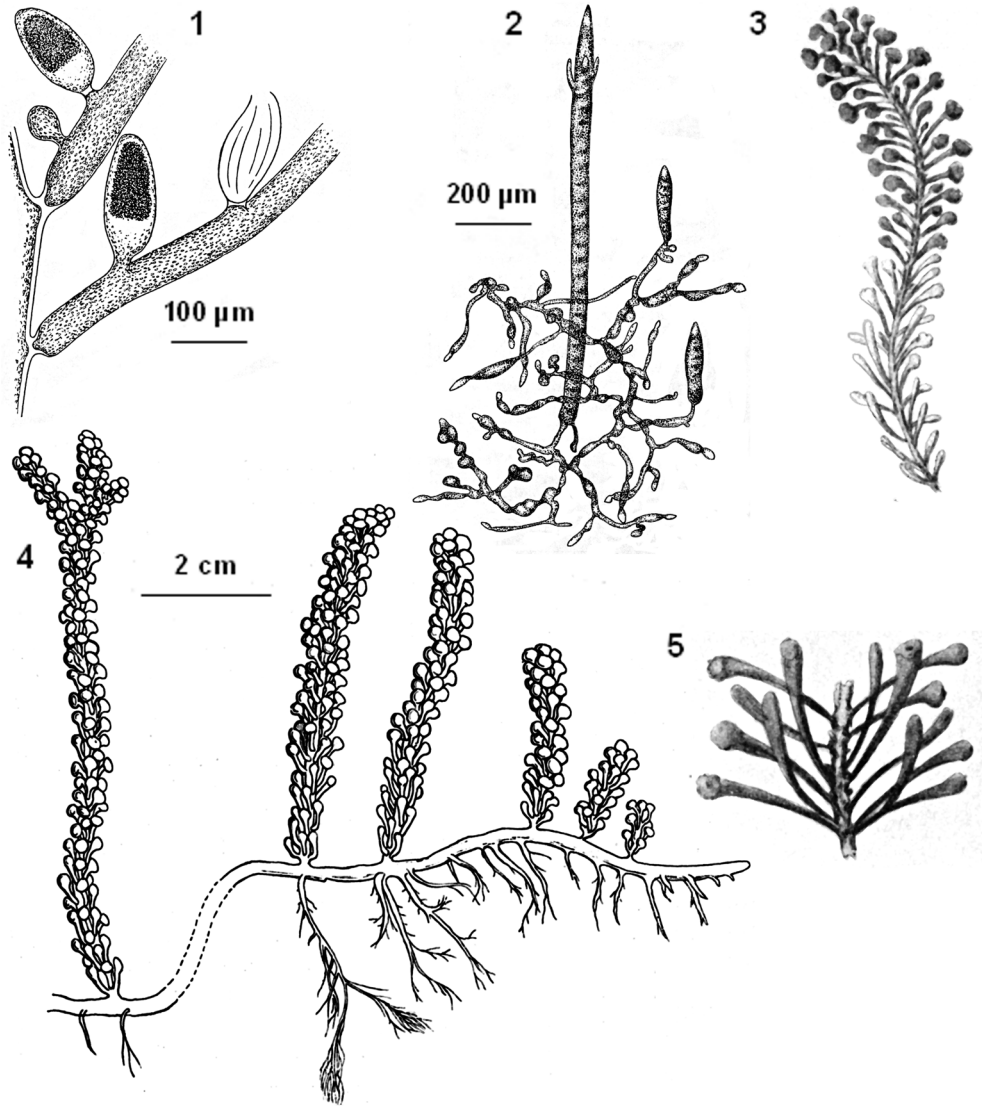
continua

NOTE – The synonymy between *Caulerpa chemnitzia* and *C. racemosa* var. *occidentalis* was proposed by Belton *et al.*, 2014: 48. See also point no. 3 of "***C. racemosa* complex"** in the note to the genus *Caulerpa*.

This species (as *Caulerpa racemosa*) was first recorded from the Mediterranean Sea by Hamel (1926: 96) who, however, because of the polymorphism observed in his thalli considered it as an intermediate form between *C. ra-*

to be continued

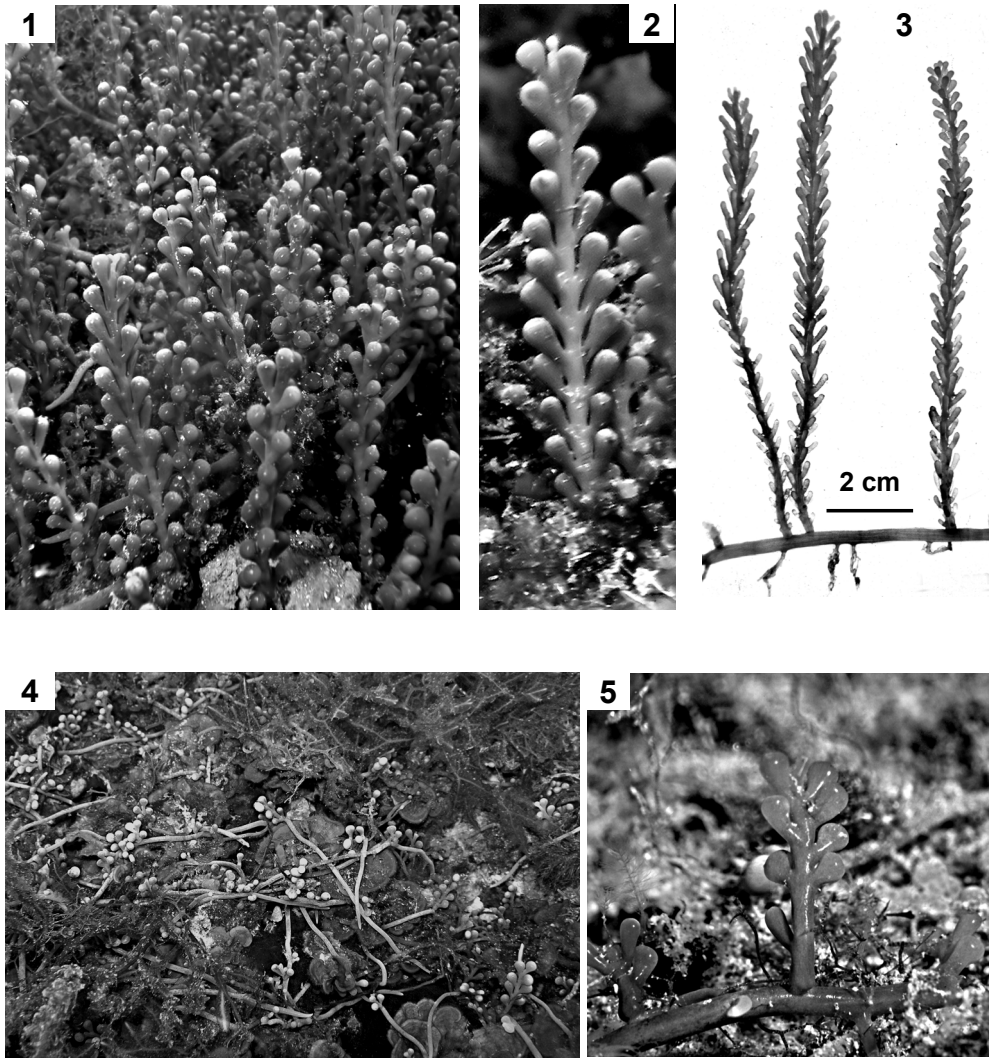
Tavola 42. Bryopsidaceae – Caulerpaceae.



Figg. 1-2 *Pseudobryopsis myura*. Fig. 1 – Ramuli con cisti riproduttive (da Oltmanns, 1904 "ingrandimento non indicato"). Fig. 2 – *Habitus* del gametofito (da Mayhoub, 1976).
Figg. 3-5 *Caulerpa chemnitzia*. Fig 3 – *Habitus* di un ramo eretto (da Esper, 1800 "ingrandimento non indicato"). Fig. 4 – *Habitus* (da Børgesen, 1907). Fig. 5 – Particolare di un ramo eretto (da Esper, 1800 "ingrandimento non indicato").

Figs 1-2 *Pseudobryopsis myura*. Fig. 1 – Branchlets with reproductive cysts (from Oltmanns, 1904). Fig. 2 – Habit of a gametophytic thallus (from Mayhoub, 1976).
Figs 3-5 *Caulerpa chemnitzia*. Fig 3 – Habit of an erect branch (from Esper, 1800 "magnification not indicated"). Fig. 4 – Habit (from Børgesen, 1907). Fig. 5 – Detail of an erect branch (from Esper, 1800 "magnification not indicated").

Caulerpaceae. **Tavola 43**



Figg. 1-5 *Caulerpa cylindracea.* Fig. 1 – Gruppo di rami eretti in natura (foto M. Catra). Fig. 2 – Particolare di un ramo eretto. Fig. 3 – *Habitus* di un frammento del tallo (da Cormaci & Furnari 2008). Fig. 4 – Popolamento sciafilo con numerosi talli di *C. cylindracea* aventi morfologia riconducibile a *C. lamourouxii* (foto M. Catra). Fig. 5 – Particolare di un ramo eretto (da Cormaci & Furnari 2008).

Figs 1-5 *Caulerpa cylindracea.* Fig. 1 – Group of erect branches in field (photo by M. Catra). Fig. 2 – Detail of an erect branch. Fig. 3 – Detail of a fragment of thallus (from Cormaci & Furnari 2008). Fig. 4 – Sciophilous community with numerous thalli of *C. cylindracea* with a morphology *"C. lamourouxii*-like" (photo by M. Catra). Fig. 5 – Detail of an erect branch (from Cormaci & Furnari 2008).

chemntzia) e *C. racemosa* var. *laetevirens* (Montagne) Weber-van Bosse (= *C. chemntzia*). Aleem (1992) segnalò, per Alessandria (Egitto), una forma intermedia tra *C. racemosa* var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh (= *C. racemosa*) e *C. racemosa* var. *clavifera* (Turner) Weber-van Bosse (= *C. racemosa*). Gallardo *et al.* (1993) attribuirono le segnalazioni della Tunisia di Ben Maiz & al. (1987 come *C. racemosa*), dell'Egitto di Aleem (1950 come *C. racemosa*) e degli Stati Levantini (Siria, Israele e Libano) di Rayss & Edelstein (1960 come *C. racemosa* [var. *lamourouxii*] f. *requienii* e *C. feldmannii* Rayss *et* Edelstein), a *C. racemosa* var. *racemosa*. Successivamente (Verlaque *et al.*, 2000), riesaminando i campioni delle suddette località in aggiunta a numerosi nuovi campioni, conclusero che *C. racemosa* var. *racemosa* non è presente in Mediterraneo[12] e che i talli con i caratteri riportati sopra erano da attribuire ad una forma intermedia tra *C. racemosa* var. *turbinata* e *C. racemosa* var. *uvifera*. Poiché sulla base di recenti dati molecolari Belton *et al.* (2014: 48) considerano *C. racemosa* var. *turbinata* sinonimo di *C. chemnitzia*, riteniamo che a questa specie molto probabilmente sono anche da riferire gli esemplari mediterranei della cosiddetta "*C. racemosa* var. *turbinata-uvifera*".

cemosa var. *occidentalis* (= *C. chemntzia*) and *C. racemosa* var. *laetevirens* (Montagne) Weber-van Bosse (= *C. chemntzia*). Aleem (1992) recorded from Alexandria (Egypt) an intermediate form between *C. racemosa* var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh (= *C. racemosa*) and *C. racemosa* var. *clavifera* (Turner) Weber-van Bosse (= *C. racemosa*). Gallardo *et al.* (1993) referred records from Tunisia by Ben Maiz & al. (1987 as *C. racemosa*), Egypt by Aleem (1950 as *C. racemosa*) and Levantine States (Syria, Israel, Lebanon) by Rayss & Edelstein (1960 as *C. racemosa* [var. *lamourouxii*] f. *requienii* and *C. feldmannii* Rayss *et* Edelstein) to as *C. racemosa* var. *racemosa*. Later, Verlaque *et al.* (2000), re-examining specimens from both the above and other localities, concluded that *C. racemosa* var. *racemosa* is not present in the Mediterranean Sea[12] and that thalli with the above features should be attributed to an intermediate form between *C. racemosa* var. *turbinata* (J. Agardh) Eubank and *C. racemosa* var. *uvifera*. Because on the basis of recent molecular data Belton *et al.* (2014: 48) consider *C. racemosa* var. *turbinata* as a synonym of *C. chemnitzia*, we think that to this species should be probably referred Mediterranean specimens of the so called "*C. racemosa* var. *turbinata-uvifera*".

Caulerpa cylindracea Sonder (Tav. 43, Figg. 1-5)

Womersley, 1984: 270, figg. 91B e 92D, come *C. racemosa* v. [*laetevirens*] f. *cylindracea*; Alongi *et al.* 1993: 49, figg. 2-4, come *C. racemosa*; Verlaque *et al*., 2003: 325, figg. 1-10; Cormaci & Furnari, 2005: 112, figg. 87 e 88, come *C. racemosa*; Sfriso, 2010a: 228, tav. 78, come *C. racemosa*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 553, 4 figure *C. racemosa* v. *cylindracea*.

Stoloni [diametro (0,5-)1-2 mm], nudi, portanti rizoidi esili (diametro 0,3-1 mm) irregolarmente distanziati (da 1 a 20 mm), lunghi 2-10(-20) mm, quasi privi di tratto colonnare.

[12] Taskin *et al.* (2013: 155) nella flora algale dell'isola di Cipro elencano *Caulerpa racemosa* v. *racemosa* senza alcun commento e/o descrizione dei loro talli.

[12] Taskin *et al*. (2013: 155) report *Caulerpa racemosa* v. *racemosa* from Cyprus with neither comments nor description of thalli.

Le fronde erette [2-10(-15-20) cm alte e 0,5-10 mm larghe] con asse semplice, raramente ramificato, leggermente rigonfio alla base, portante ramuli da laschi a moderatamente densi, distici o radiali, inclinati verso l'apice.

I ramuli sono da subcilindrici a claviformi, lunghi (2-)4-6(-7) mm, con diametro di 1-2,5(-3) mm (nel punto di massimo spessore), arrotondati all'apice, attenuati leggermente verso il basso, privi di costrizione nel punto di attacco all'asse.

Specie ampiamente diffusa in Mediterraneo, con carattere invasivo, dalla superficie (mesolitorale inferiore) al circalitorale superiore, soprattutto nei popolamenti fotofili di substrato roccioso.

NOTA – Vedi nota al genere *Caulerpa*, in particolare al punto 3 del "***C. racemosa* complex"**

NOTE – See note to the genus *Caulerpa* at the point 3 of "***C. racemosa* complex"**

Caulerpa mexicana Sonder *ex* Kützing (Tav. 44, Figg. 1-2)

Børgesen, 1913: 130, figg. 102 e 103, come *C. crassifolia*; Mayhoub, 1976: 125, fig. 12C; Einav, 2007: 144, 4 figure; Gallardo *et al.*, 1993;

Tallo con fronde nettamente compresse, a simmetria bilaterale, di colore verde (variabile dal chiaro allo scuro), generalmente semplici, alte sino a 20-25 cm e larghe sino a 2(-2,5) cm, provviste di un breve peduncolo (2-5 mm alto).

I ramuli sono distici, opposti, leggermente ricurvi verso l'alto, lunghi oltre un terzo della larghezza della fronda, più o meno bruscamente appuntiti e quasi mucronati, con base di attacco larga ma con un leggero restringimento rispetto alla loro parte mediana, piuttosto ravvicinati l'uno all'altro tanto che in alcuni casi il lembo superiore di un ramulo ricopre il lembo inferiore di quello successivo.

Gli stoloni, su cui sono inserite le fronde, sono piuttosto lunghi, con diametro di 0,5-1,5 mm, nudi, e con numerosi rizoidi, irregolarmente distribuiti, costituiti di un corto peduncolo (diametro 0,2-1 mm) e di un ciuffo di delicati filamenti terminali.

Si riscontra dalla superficie a oltre 30 metri di profondità con preferenza dei fondi rocciosi.

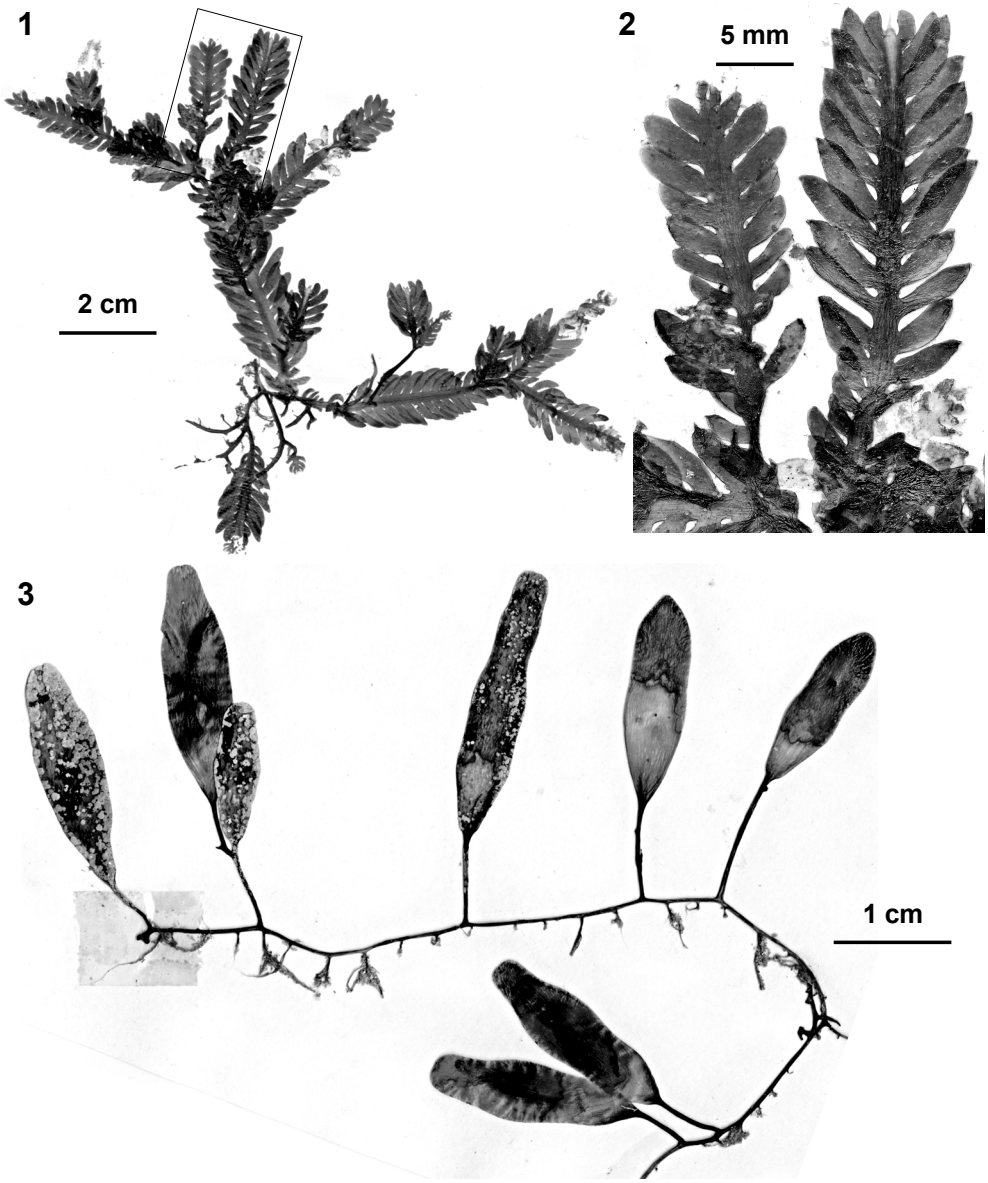
NOTA – Secondo Belton *et al.* (2014: 46), *C. mexicana* sarebbe rappresentata da molteplici specie genetiche.

NOTE – According to Belton *et al*. (2014: 46) *C. mexicana* is represented by multiple genetic species.

Caulerpa prolifera (Forsskål) J.V. Lamouroux (Tav. 44, Fig. 3; Tav. 45, Fig. 1)

Hamel 1931: 94, figg. 29 e 30 (anche come *C. ollivieri*); Meinesz, 1980a: 47-66, figg. 56-59; Meinesz, 1980a: 67-69, figg. 63-64, come *C. ollivieri*; Gallardo *et al.*, 1993, anche come *C. ollivieri*; Sfriso, 2010a: 226, tav. 77; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 551, 5 figure.

Tavola 44. Caulerpaceae.



Figg. 1-2 *Caulerpa mexicana* (CAT *sectio Algae*, Erbario Giaccone, n. 2667). Fig. 1 – *Habitus.* Nel riquadro la parte ingrandita in Fig. 2. Fig. 2. Particolare di due rami eretti.
Fig. 3 – *Caulerpa prolifera: habitus* con rami eretti semplici (CAT *sectio Algae*, n. 1221).

Figs 1-2 *Caulerpa mexicana* (CAT *sectio Algae*, Herbarium Giaccone, no. 2667). Fig. 1 – Habit. The two branches in the box are magnified in Fig. 2. Fig. 2. Detail of two erect branches (see Fig. 1).
Fig. 3 – *Caulerpa prolifera:* thallus with simple erect branches (CAT *sectio Algae*, no. 1221).

Caulerpaceae. **Tavola 45**

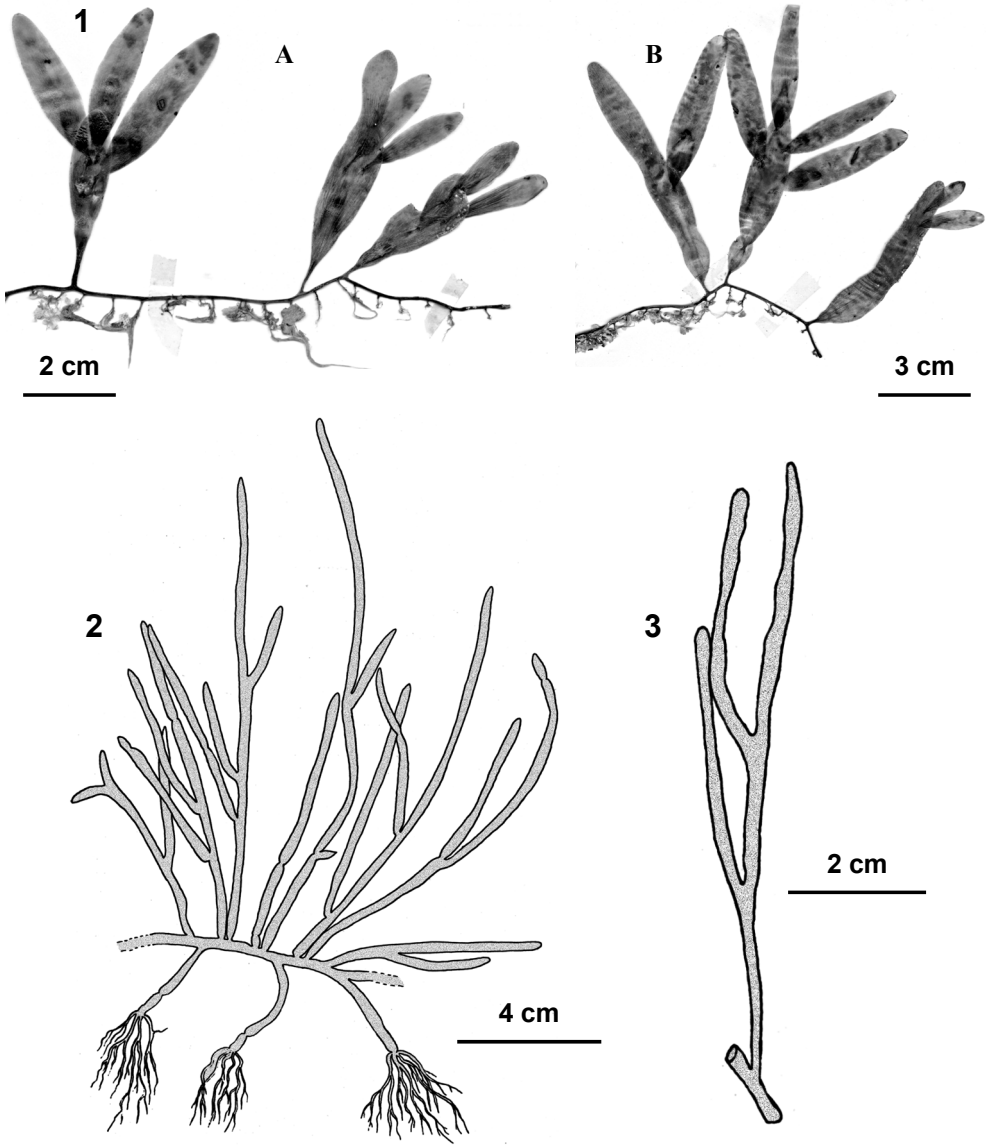


Fig. 1 – *Caulerpa prolifera*: porzioni di talli con rami eretti provvisti di proliferazioni. CAT *sectio Algae*, n. 1194 e n. 1195 (rispettivamente **A** e **B)**.
Figg. 2-3 *Caulerpa racemosa* f. *requienii* (da Huvé, 1957, modificate). Fig. 2 – *Habitus*. Fig. 3 – Porzione di tallo.

Fig. 1 – *Caulerpa prolifera*: parts of thalli with erect branches provided with proliferations. CAT *sectio Algae*, no. 1194 and no. 1195 **(A** and **B**, respectively).
Figs 2-3 *Caulerpa racemosa* f. *requienii* (from Huvé, 1957, modified). Fig. 2 – Habit. Fig. 3 – Part of a thallus.

Stoloni cilindrici, di norma robusti (diametro 1-2 mm) a volte esili (diametro inferiore a 1 mm), lunghi sino oltre 1 metro, variamente ramificati, provvisti, ad intervalli irregolari, sulla faccia ventrale di ciuffi di rizoidi ramificati e sulla faccia dorsale di piccoli peduncoli eretti, semplici o ramificati 1-2 volte, ciascuno dei quali termina con una lamina fogliacea a margine intero o leggermente ondulato, sino a circa 30 cm alta e sino a 3 cm larga, generalmente semplice, a volte prolifera, ottusa all'estremità superiore, attenuata verso la base, sottile, delicata e di colore verde brillante da giovane, quasi coriacea e di colore verde scuro con sfumature giallastre da adulta.

Piuttosto comune nelle aree degradate e più riparate delle praterie a *Posidonia oceanica* e/o *Cymodocea nodosa*.

NOTA – Noi concordiamo con González & Guerra (1983: 9) nel considerare *Caulerpa ollivieri* Dostál conspecifica di *C. prolifera*. Anche Meinesz & Hesse (1991: 421) hanno avanzato qualche dubbio sulla validità tassonomica di *C. ollivieri*.

NOTE – We agree with González & Guerra (1983: 9) in considering *Caulerpa ollivieri* Dostál conspecific with *C. prolifera*. Also Meinesz & Hesse (1991: 421) put forward some doubts on recognizing *C. ollivieri* as a distinct taxon.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh f. *requienii* (Montagne) Weber-van Bosse (Tav. 45, Figg. 2-3)

Huvé, 1957: 67, pl. I, pl. II fig. 1/e, fig. 2, come *C. racemosa* [v. *lamourouxii*] f. *requienii*; Gallardo *et al.*, 1993, come *C. racemosa* [v. *lamourouxii*] f. *requienii*; Verlaque *et al.* 2000, fig. 13, come *C. racemosa* [v. *lamourouxii*] f. *requienii*; Wynne *et al.*, 2009: 294, fig. 7 (Typus di *Herpochaeta requienii* Montagne).

Stoloni cilindrici, robusti (diametro 2-3 mm), ramificati, lunghi diversi decimetri, provvisti, ad intervalli irregolari (da 8 a 45 mm), di robusti rami rizoidali [(10)-15-40(-50) mm lunghi e con diametro di 1,5-2 mm] che portano terminalmente un ciuffo di rizoidi molto ramificati.

Ad intervalli molto irregolari, gli stoloni emettono delle fronde erette (a volte in serie di due), di colore verde intenso, cilindriche o, occasionalmente, leggermente compresse, alte (2-)5-10(-20) cm e 2-3 mm larghe, semplici o ramificate pseudodicotomicamente, completamente nude, cioè prive di ramuli. In certi punti della fronda, soprattutto nei punti di ramificazione e nel punto di inserzione sullo stolone, sono presenti delle leggere costrizioni evidenziate da un anello incolore.

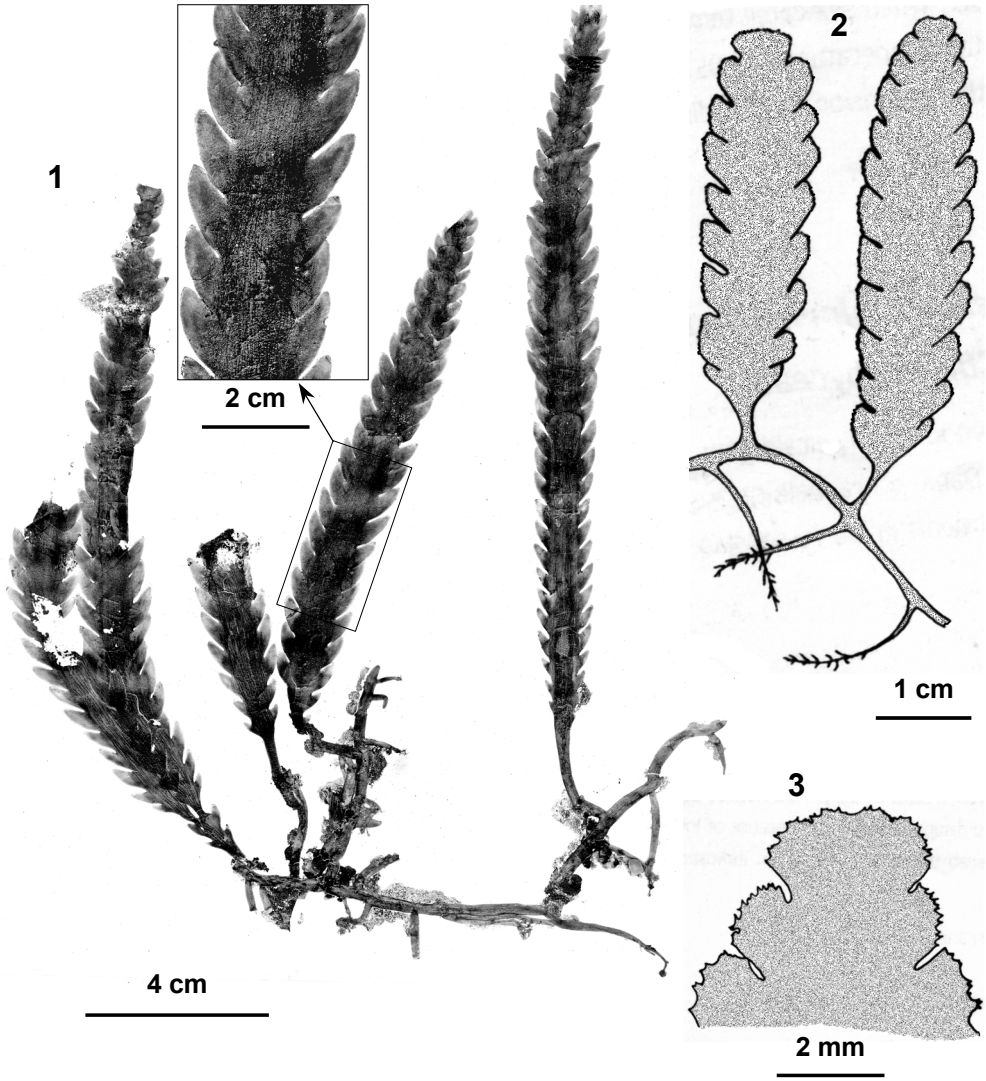
I cloroplasti sono ovoidi, di piccola taglia (2,5-3 x 4-5 μm) e privi di pirenoidi; gli amiloplasti sono ovoidali allungati e di taglia simile ai cloroplasti.

Presente sia su substrati rocciosi che mobili dalla superficie (-2 m) a circa 35-40 metri di profondità.

NOTA – Vedi nota al genere *Caulerpa*, in particolare il punto 2 del "***C. racemosa* complex"**.

NOTE –. See note to the genus *Caulerpa* at the point 2 of "***C. racemosa* complex"**

Caulerpaceae. **Tavola 46**



Figg. 1-3 *Caulerpa scalpelliformis*. Fig. 1 – *Habitus* con ramuli più o meno appuntiti. Nel riquadro ingrandimento della porzione di ramo indicata dal rettangolo (CAT *sectio Algae*, Erbario Giaccone, n. 2667). Fig. 2 – *Habitus* con ramuli lobati e denticolati agli apici. Fig. 3 – Particolare della porzione terminale di un ramo con ramuli lobati e denticolati agli apici (Fig. 2 e 3 da Ertan *et al*., 1998, modificate).

Figs 1-3 *Caulerpa scalpelliformis*. Fig. 1 – Habit of a thallus with more or less tapering branchlets. In the greater box the enlarged detail of the portion of branch inside the smaller box. (CAT *sectio Algae*, Herbarium Giaccone, no. 2667). Fig. 2 – Habit of a thallus with lobed branchlets with denticulated apex. Fig. 3 – Detail of the terminal part of a branch with lobate branchlets with denticulate apex (Figs 2-3 from Ertan *et al*., 1998, modified).

***Caulerpa scalpelliformis* (R. Brown *ex* Turner) C. Agardh (Tav. 46, Figg. 1-3)**

Weber-van Bosse, 1898: 287, pl. XXII, fig. 11 e pl. XXIII, come *C. scalpelliformis* (comprese le sue varietà); Mayhoub, 1976: 125 e 246, fig. 35; Womersley, 1984: 258, figg. 86D-E e 87D-E; Gallardo *et al.*, 1993; Ertan *et al.*, 1998: 285, fig. 2; Einav, 2007: 150, 2 figure.

Tallo con fronde a simmetria bilaterale, di colore verde scuro, fogliacee, lanceolate, generalmente semplici, senza proliferazioni, piuttosto alte (anche sino a 25 cm) e larghe (sino a 2 cm), nettamente compresse ma con un corto stipite cilindrico. Il margine è profondamente e regolarmente inciso a formare dei lobi (arrotondato-ottusi) o ramuli più o meno appuntiti, distici, pennati, generalmente alterni, qualche volta opposti o sub-opposti, lisci o con la porzione superiore di ciascun lobo denticolata. La lunghezza dei ramuli o dei lobi è minore o uguale (raramente leggermente superiore) ad un terzo della larghezza della fronda per cui la fascia mediana non incisa è simile ad una larga nervatura, spesso percorsa da leggere striature longitudinali. Inoltre i ramuli a volte presentano la porzione superiore distale che si sovrappone parzialmente alla porzione inferiore prossimale del ramulo o lobo soprastante.

Gli stoloni, su cui sono inserite le fronde, sono lunghi oltre 20 cm, con diametro variabile da meno di 1 mm (nei talli giovani) a 2-2,5 mm (nei talli adulti e vigorosi), nudi, di consistenza cartilaginea, e portano, irregolarmente distribuiti, rizoidi da 1 a 4 cm lunghi.

Frequente, lungo le coste orientali del Mediterraneo, dalla superficie a circa 30-40 metri di profondità. Vive sia sui fondi rocciosi che sabbioso-fangosi. Lungo le coste siriane, dove è la *Caulerpa* più comune, forma estese e dense popolazioni in tutto l'infralitorale (Mayhoub, 1976: 125).

NOTA – Secondo Belton *et al.* (2014: 46) *C. scalpelliformis* sarebbe rappresentata da molteplici specie genetiche.

In Mediterraneo sono stati citati i seguenti *taxa* infraspecifici della *C. scalpelliformis*:

***Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* (Decaisne) Weber-van Bosse**, caratterizzata da lobi con margini dentellati nella loro parte distale.

***C. scalpelliformis* var. *intermedia* Weber-van Bosse**, caratterizzata da lobi a sommità arrotondata, alcuni a margine liscio altri a margine dentellato nella porzione distale.

Da notare che la stessa Weber-van Bosse (1898: 288), quando ridusse la specie di Decai-

continua

NOTE – According to Belton *et al*. (2014: 46) *C. scalpelliformis* is represented by multiple genetic species.

The following infraspecific *taxa* of *C. scalpelliformis* were cited from the Mediterranean Sea:

***Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* (Decaisne) Weber-van Bosse**, characterized by pinnae with both upper and outer margins denticulate.

***C. scalpelliformis* var. *intermedia* Weber-van Bosse**, characterized by pinnae with rounded apex, smooth or with both upper and outer margins denticulate.

It should be noted that when Weber-van Bosse (1898: 288) transferred *C. denticulata*

to be continued

sne (*C. denticulata*) a varietà della *C. scalpelliformis*, osservò che in molti casi era impossibile separare una specie dall'altra essendo presenti tutte le forme intermedie. Secondo Rayss (1955: 25), sulle coste della Palestina, oltre all'autonimo (il più comune), sarebbero presenti esemplari attribuibili alla varietà *denticulata* e talli attribuibili alla varietà *intermedia* con frequenti talli di passaggio verso l'una o l'altra varietà. Anche Mayhoub (1976: 125), che studiò le popolazioni della Siria, ritenne che fosse inutile distinguere i *taxa* infraspecifici avendo osservato tutte le forme intermedie. Tuttavia, l'analisi molecolare condotta su esemplari di *C. scalpelliformis* dell'Australia e *C. scalpelliformis* var. *denticulata* del Mediterraneo (Famà *et al*., 2002), colloca i due *taxa* in cladi distinti anche se relativamente vicini. Considerato l'elevato polimorfismo di questa specie in Mediterraneo, nell'attesa di ulteriori studi, riteniamo opportuno seguire Mayhoub (1976) e non riconoscere i *taxa* infraspecifici.

Infine, il recente lavoro sulle specie di *Caulerpa* presenti in Israele (Ukabi *et al*., 2014), basato sull'analisi della sequenza dei geni ITS1, ITS2 e *tuf*A, ha consentito di confermare la presenza su quelle coste di *C. scalpelliformis* senza tuttavia indicarne il livello infraspecifico.

Decaisne to as a variety of *C. scalpelliformis*, she observed that in many cases it was impossible to distinguish the two species each other being present many intermediate forms. According to Rayss (1955: 25) both specimens referable to as var. *denticulata* and var. *intermedia* as well specimens with features intermediate between the two varieties should occur, but less commonly than the autonym, in Palestine. Also Mayhoub (1976: 125), who studied Syrian populations of this species, considered useless to distinguish infraspecific *taxa* of this species having observed many intermediate forms. However, a recent molecular analysis carried out by Famà *et al*. (2002) on *Caulerpa* spp. showed that *C. scalpelliformis* from Australia and *C. scalpelliformis* var. *denticulata* from the Mediterranean Sea fall into two distinct clades. Considering the high polymorphism of this species in the Mediterranean Sea, pending further studies, we follow Mayhoub (1976) in not recognizing as taxonomically distinct any infraspecific *taxon*.

Finally, the recent paper by Ukabi *et al*. (2014) based on ITS1, ITS2 and *tuf*A genes sequences, allowed to confirm the occurrence in Mediterranean coast of Israel of *C. scalpelliformis,* with no indication to any infraspecific *taxon*.

Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh var. *taxifolia* (Tav. 47, Fig. 1)

Meinesz & Hesse, 1991: 415, figg. 2-6; Coppejans & Prud'homme, 1992: 706, fig. 22B come *C. taxifolia* ecad. *taxifolia*, Gallardo *et al.*, 1993; Kraft, 2007: 177, fig. 66A-C; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 555, 2 figure.

Talli di norma ben sviluppati, con stoloni robusti (diametro 1,6-2,5 mm), ramificati, portanti robusti e lunghi (1-13 cm) pilastri rizoidali terminalmente finemente ramificati.

Le fronde erette, di colore verde intenso, semplici o ramificate 1-2 volte, alte sino a 60 cm e larghe 10-22 mm, pennate, con rachide cilindrica in basso e compressa in alto (0,5-1 mm larga) portante ramuli opposti, distici, raramente tristici, molto ravvicinati, leggermente compressi e ricurvi verso l'alto, 8-15 mm lunghi e 1-1,5 mm larghi, con un leggerissimo rigonfiamento nella parte mediana e attenuati a formare una punta acuminata.

Specie invasiva, colonizza qualsiasi tipo di substrato dalla superficie a circa 30 metri di profondità.

Tavola 47. Caulerpaceae.

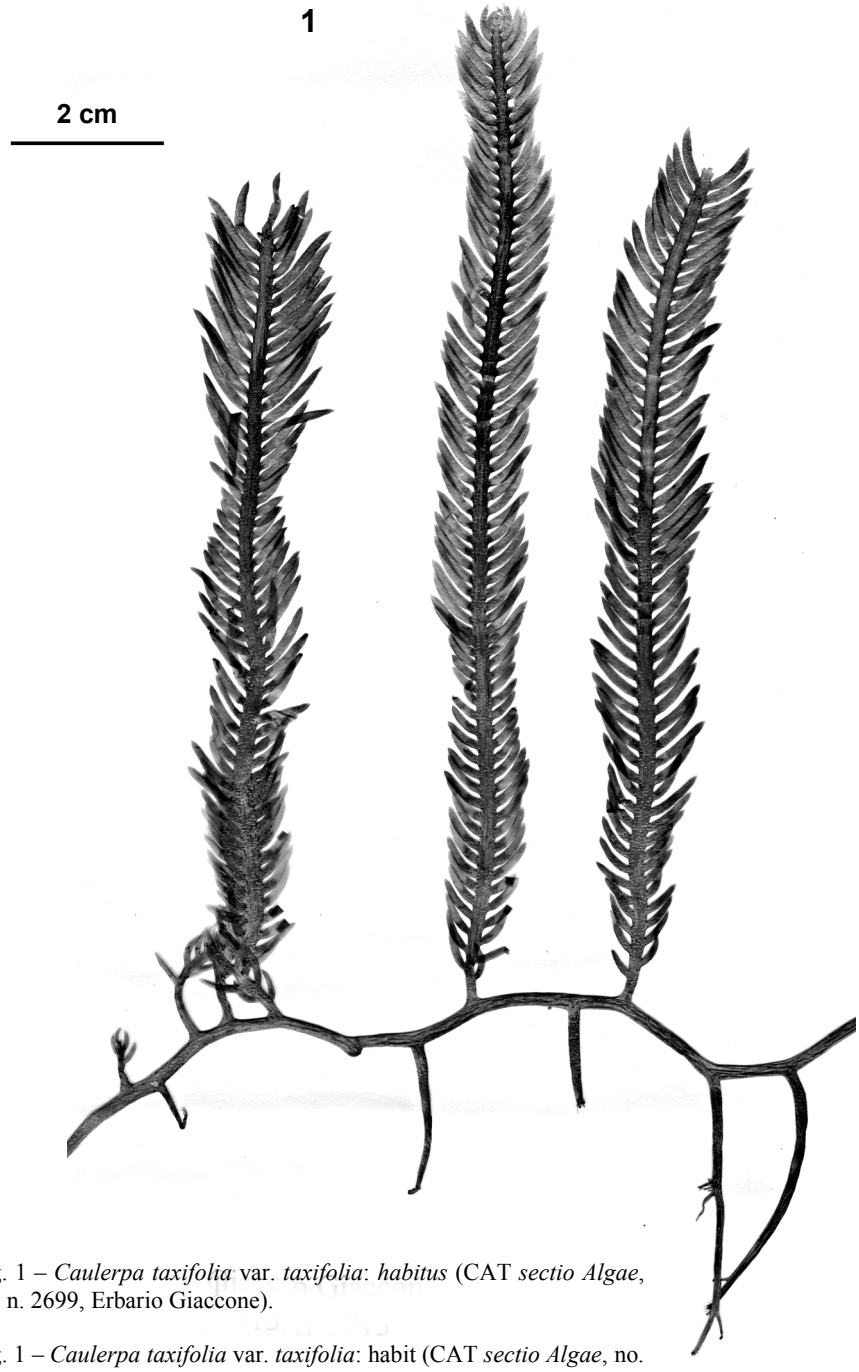


Fig. 1 – *Caulerpa taxifolia* var. *taxifolia*: *habitus* (CAT *sectio Algae*, n. 2699, Erbario Giaccone).

Fig. 1 – *Caulerpa taxifolia* var. *taxifolia*: habit (CAT *sectio Algae*, no. 2699, Herbarium Giaccone).

Caulerpaceae. **Tavola 48**

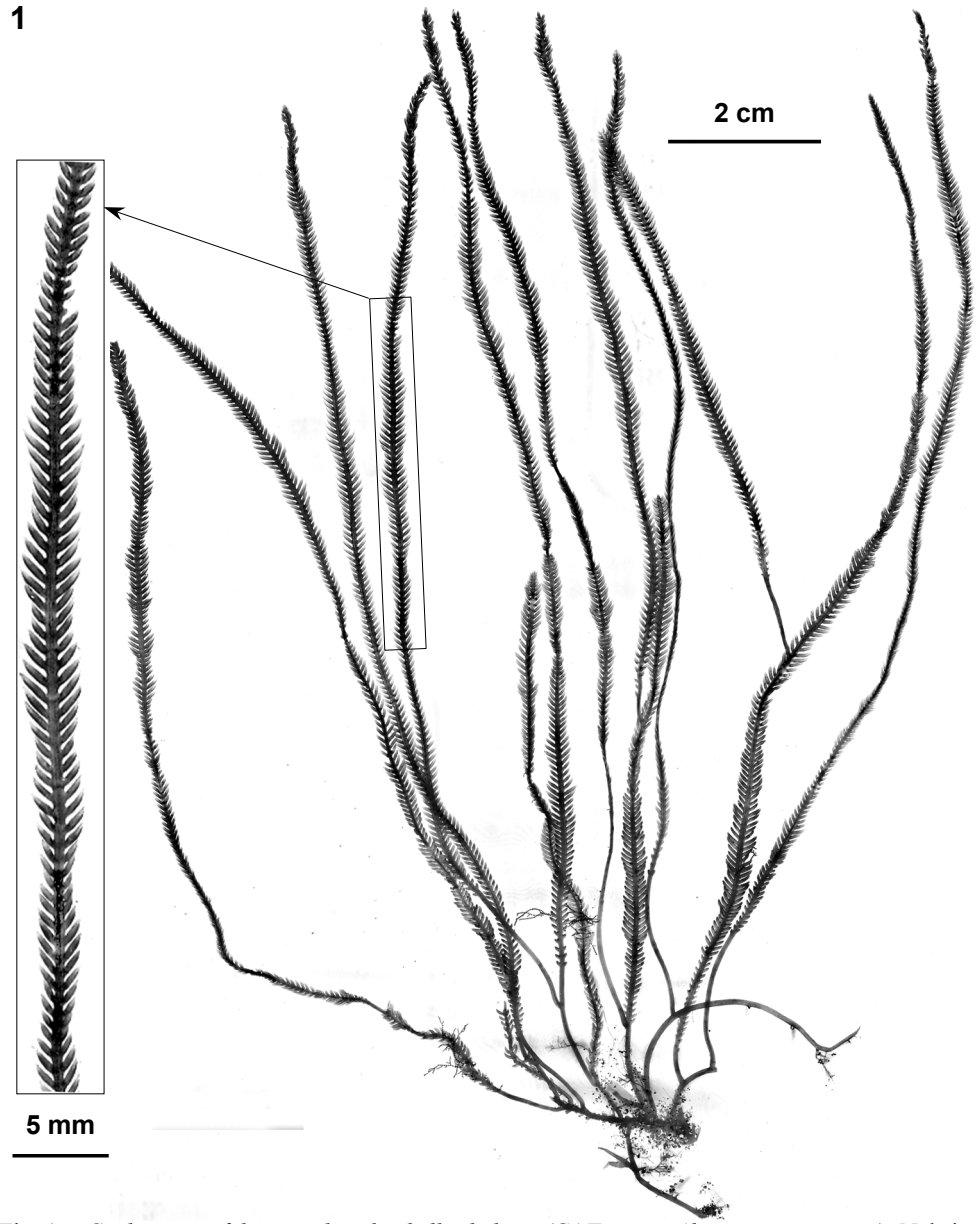


Fig. 1 – *Caulerpa taxifolia* var. *distichophylla*: *habitus* (CAT *sectio Algae*, senza numero). Nel riquadro, ingrandimento della porzione di ramo indicata dal rettangolo più piccolo mostrante la forma e distribuzione delle pinnule lungo il ramo.

Fig. 1 – *Caulerpa taxifolia* var. *distichophylla*: habit (CAT *sectio Algae*, unnumbered). In the greater box, the enlarged part of branch inside the smaller box showing both shape and distribution of branchlets along the branch.

Caulerpa taxifolia var. *distichophylla* (Sonder) Verlaque, Huisman *et* Procaccini (Tav. 48, Fig. 1)

Womersley, 1984: 258, figg. 86C e 87C, come *C. distichophylla*; Jongma *et al.*, 2013: 27, figg. 1-8.

Talli esili, con stoloni sottili (diametro 0,5-1 mm), nudi, portanti frequenti corti pilastri rizoidali [1-2(-5) mm lunghi].

Le fronde erette, di colore verde intenso, semplici o ramificate 1-2 volte, alte 4-15 cm e larghe 2-4(-raramente più) mm, pennate, con rachide cilindrica in basso e compressa in alto (0,5-1 mm larga), portante ramuli opposti, distici, raramente tristici, molto ravvicinati, leggermente compressi e ricurvi verso l'alto, 1-3 mm lunghi e 0,2-0,5 mm larghi, con un leggerissimo rigonfiamento nella parte mediana e attenuati a formare una punta acuminata.

Di recente introduzione in Mediterraneo e potenzialmente invasiva, colonizza le zone marginali e superficiali (da 0,5 a 4-5 m di profondità) dei posidonieti.

NOTA – Secondo Famà *et al*. (2002), la filogenesi basata sulle sequenze *tuf*A, dimostrerebbe che *C. distichophylla* potrebbe rappresentare un morfotipo di una singola specie. Tuttavia, recentemente Jongma *et al.*, (2013), considerando:

1. le evidenti e stabili differenze morfologiche tra *C. distichophylla* and *C. taxifolia*, cioè talli esili con frequenti corti pilastri rizoidali nella prima, contro talli grandi con distanziati lunghi pilastri rizoidali nella seconda;
2. la non sovrapponibilità dei caratteri diagnostici;
3. l'assenza di forme intermedie;
4. il costante polimorfismo di un solo nucleotide in una regione del gene *tuf* A;
5. l'assenza di *C. taxifolia* nella maggior parte della regione di origine di *C. distichophylla* (settore sud occidentale dell'Australia),

hanno concluso che *Caulerpa distichophylla* Sonder è una varietà di *C. taxifolia*.

NOTE – According to Famà *et al*. (2002), the phylogeny based on *tuf*A sequences shows that "...*C. distichophylla* is a sister *taxon* of *C. taxifolia* suggesting that they may represent morphotypes of a single species". However, Jongma *et al*. (2013) considering: …" **i.** the unequivocal and stable morphological differences between *Caulerpa distichophylla* and *C. taxifolia* (i.e., a slender thallus with frequent short rhizoidal pillars vs. a large thallus with spaced long rhizoidal pillars); **ii.** no overlapping between diagnostic characters, **iii.** the absence of intermediate forms, **iv.** the stable single nucleotide polymorphism in the *tuf* A region and **v.** the absence of *C. taxifolia* in the major part of its native region (southern sector of Western Australia)…", concluded that *C. distichophylla* Sonder is distinct at varietal level from *C. taxifolia*.

CHAETOSIPHONACEAE Blackman *et* Tansley

Blackman & Tansley, 1902: 142; Fritsch, 1956: 425; Burrows, 1991: 200.

Talli endofitici, costituiti di un sistema ramificato, cilindrico o rigonfio, con struttura cenocitica e assenza totale di setti interni o, se presenti, molto rari. Peli (in senso stretto) presenti. Cloroplasti discoidi, quando maturi sono poligonali e parietali. Ciascun cloroplasto contiene un pirenoide. Riproduzione mediante zoospore biflagellate.

NOTA – Nella tassonomia tradizionale la famiglia delle Chaetosiphonaceae comprendeva *Blastophysa* e *Chaetosiphon*, due generi endofitici e monospecifici. Poiché il primo genere, a seguito degli studi molecolari di Leliaert *et al.* (2012), è stato rimosso dalla famiglia e considerato *incertae sedis* (vedi nota a Bryopsidales), la famiglia attualmente è monotipica.

NOTE – The family Chaetosiphonaceae traditionally included *Blastophysa* and *Chaetosiphon*, two endophytic and monospecific genera. Since the former one, following molecular studies by Leliaert *et al*. (2012) was removed from the family and considered as *incertae sedis*, (see note to Bryopsidales), Chaetosiphonaceae now includes only the genus *Chaetosiphon*.

CHAETOSIPHON Huber

Huber, 1893: 341; Blackman & Tansley, 1902: 142; Fritsch, 1956: 425.

Caratteri come riportati sotto per la specie tipo.

Chaetosiphon moniliformis Huber (Tav. 49, Figg. 1-3)

Huber, 1893: 342, pl. XVIII; Hamel, 1931: 32, fig. 10; Fritsch, 1956: 425, fig. 141A,B,E; Gallardo *et al.*, 1993.

Tallo tubuloso (diametro 10-30 μm), privo di setti trasversali (cenocitico), irregolarmente ramificato, vivente nelle foglie morte di *Zostera*, perforante le pareti delle cellule della foglia e, nei punti di perforazione, presentante leggeri restringimenti o strozzature.

Peli ialini sottili (diametro 4-5 μm), lunghi 200-300 μm, e proiettati all'esterno della pianta "ospite", dritti o leggermente attorcigliati a cavatappi, con una strozzatura nel punto di uscita o perforazione della parete della cellula epidermica.

Cloroplasti numerosi, parietali, discoidi, poligonali, liberi o collegati tra loro da un sottile processo. Ciascuno cloroplasto contiene un pirenoide.

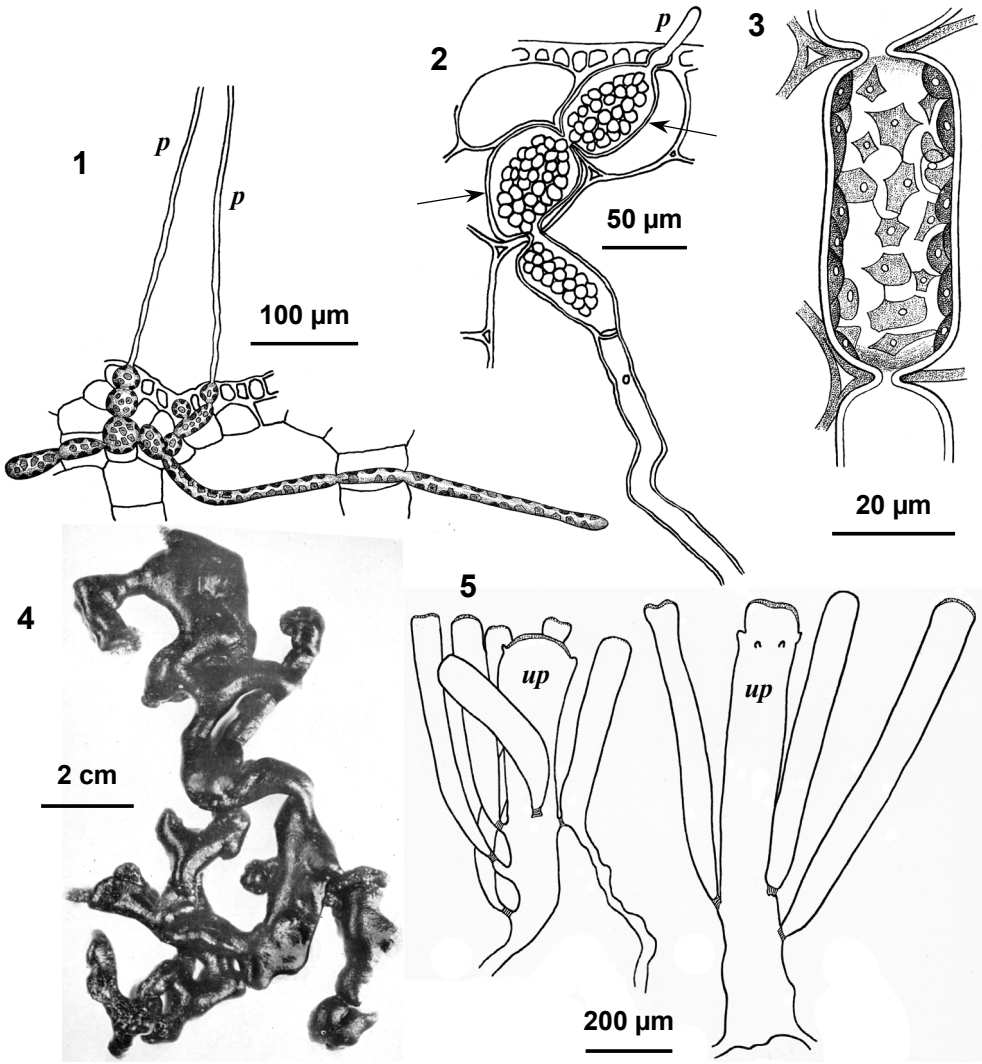
Nuclei grandi, relativamente numerosi, a volte solo uno presente nel tratto compreso tra due costrizioni successive del tallo.

Sporocisti formate mediante un setto divisorio che separa il tratto di tubo fertile e rigonfio dal tratto vegetativo. Le zoospore sono ovoidi (12-15 x 8-10 μm), biflagellate e con una macchia oculare rossa; a maturità sono emesse attraverso un corto tubo ialino che si estende sino a fuoriuscire dalla superficie dell'ospite.

NOTA – Questa specie (località tipo Étange de Thau, Francia), successivamente alla sua descrizione (Huber, 1883), in Mediterraneo è stata citata da Brambati *et al*. (1980, per la Sardegna, Italia), da Cognetti *et al*. (1988, per la Laguna di Orbetello, Italia) e da Soto & Conde (1989, per il litorale di Almeria, Spagna). Però, in nessuna delle suddette segnalazioni la specie è stata documen-

NOTE – This species (type locality Étange de Thau, France) after its description (Huber, 1883), was recorded in the Mediterranean Sea by Brambati *et al*. (1980, from Sardinia, Italy), Cognetti *et al*. (1988, from the Lagoon of Orbetello, Italy) and by Soto & Conde (1989, from Almeria, Spain). However no of the above records is documented.

Tavola 49. Chaetosiphonaceae – Codiaceae.



Figg. 1-3 *Chaetosiphon moniliformis* (da Huber, 1893). Fig. 1 – Sezione trasversale di una foglia di *Zostera* sp. al cui interno si è sviluppato un tallo di *C. moniliformis*. Fig. 2 – Particolare di un filamento con sporocisti (frecce). Fig. 3 – Particolare di una cellula con cloroplasti e pirenoidi. ***p*** = pelo.
Fig. 4 – *Codium adhaerens*: *habitus* di un tallo isolato dal substrato (da Gayral, 1958).
Fig. 5 – *Codium arabicum*: due utricoli primari (***up***) portanti utricoli secondari (da Børgesen, 1940).

Figs 1-3 *Chaetosiphon moniliformis* (from Huber, 1893). Fig. 1 – Transverse section of a leaf of *Zostera* sp. inside which a thallus of *C. moniliformis* developed. Fig. 2 – Detail of a filament with sporocysts (arrows); Fig. 3 – Detail of a cell showing both plastids and pyrenoids (one per plastid). ***p*** = hair.
Fig. 4 – *Codium adhaerens*: habit of a thallus detached from the substrate (from Gayral, 1958).
Fig. 5 – *Codium arabicum*: two primary utricles (***up***) each bearing secondary utricles (from Børgesen, 1940).

tata.

Da notare che *C. moniliformis* nella località tipo non è stata più ritrovata (Verlaque, 2001); mentre al di fuori del Mediterraneo è stata segnalata solo per le coste settentrionali dello Stato di Washington (USA) (Scagel *et al*., 1986: 53).

Guiry & Guiry (2014) includono questa specie tra le SIPHONOCLADACEAE eliminando di fatto la famiglia delle CHAETOSIPHONACEAE.

It should be noted that *C. moniliformis* was no more found in the type locality (Verlaque, 2001), while out of the Mediterranean Sea it was recorded from the northern coast of the State of Washington (USA) (Scagel *et al*., 1986: 53).

The family CHAETOSIPHONACEAE is not considered in Algaebase because Guiry & Guiry (2014) included this species within the SIPHONOCLADACEAE.

CODIACEAE Kützing

Hamel, 1931: 75; Burrows, 1991: 189; Maggs in Brodie *et al.*, 2007: 189; Guiry in Guiry & Guiry, 2014, come *Codium*.

Poiché la famiglia delle Codiaceae attualmente è rappresentata solo dal genere *Codium*, le sue caratteristiche coincidono con quelle riportate sotto per detto genere.

CODIUM Stackhouse

Hamel, 1931: 84; Womersley, 1984: 224; Burrows, 1991: 189; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 189; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Talli mai calcificati, ad organizzazione sifonale e cenocitica, di varia forma, da masse prostrate incrostanti e più o meno corrugate o mammellonate. a forme erette molto ramificate o subsferiche (cave al centro). I talli sono composti di filamenti intricati che formano una massa midollare incolore e di un cortex pigmentato di utricoli vescicolosi, verdi, cilindrico-allungati o claviformi, con parete apicale esterna sottile o ispessita.

Gli utricoli si originano dai filamenti centrali (raramente per gemmazione dagli stessi utricoli). Essi sono giustapposti l'uno all'altro come in una palizzata, spesso sono rigonfi alla loro estremità superiore dove, in posizione subapicale, portano una lasca corona di lunghi peli, caduchi che lasciano un'evidente cicatrice sull'utricolo dopo la loro caduta. A maturità gli utriculi nella loro metà superiore portano le gametocisti. Queste, più o meno ovoidali o cilindrico-fusiformi, sono brevemente pedicellate e separate dall'utricolo mediante una parete trasversale che si forma per deposizione centripeta di mannano (il costituente fondamentale della loro parete) alla base del pedicello.

I cloroplasti sono molto piccoli, discoidali, affusolati, numerosi e privi di pirenoidi; mancano gli amiloplasti. I pigmenti carotenoidi includono la sifonoxantina e la sifoneina.

Il ciclo biologico è monogenetico diplofasico con meiosi gametica. I gametofiti dioici, raramente monoici, maturano gameti anisogami biflagellati; frequente anche la riproduzione per partenogenesi.

1 Tallo prostrato, aderente al substrato (incrostante) **2**
1 Tallo eretto, ramificato o di forma sferica o subglobosa..... **5**
2 Utricoli semplici cioè collegati direttamente ai filamenti midollari..... **3**
2 Utricoli composti, cioè gli utricoli primari (collegati direttamente ai filamenti midollari) producono alla loro base utricoli secondari..... **4**
3 Tallo fortemente aderente al substrato da cui è difficile staccarlo……..…… ***Codium adhaerens***
3 Tallo facilmente staccabile dal substrato..... ***Codium coralloides***
4 Tallo fortemente aderente al substrato da cui è difficile staccarlo ..... ***Codium arabicum***
4 Tallo facilmente staccabile dal substrato..... ***Codium effusum***
5 Tallo di forma sferica o subglobosa ..... ***Codium bursa***
5 Tallo mai come sopra **6**
6 Tallo a portamento decombente e con i rami della porzione basale intricati e anastomosati tra loro ..... ***Codium parvulum***
6 Tallo a portamento eretto e rami mai come sopra **7**
7 Tallo con asse e rami sempre cilindrici ..... ***Codium vermilara***
7 Tallo compresso almeno in corrispondenza delle dicotomie **8**
8 Utricoli mucronati ..... ***Codium fragile***
8 Utricoli privi di mucrone..... **9**
9 Tallo con segmenti irregolarmente ondulati, a dicotomie molto ravvicinate (5-10 mm), appiattito nelle porzioni inferiori, compresso/cilindrico in quelle superiori; segmenti terminali corti e cilindrici..... ***Codium subconstrictum***
9 Tallo con diversa morfologia e diversa combinazione di caratteri..... **10**
10 Tallo con i due rami di ciascuna dicotomia di diversa lunghezza (cervicorne). Rami generalmente compressi almeno in corrispondenza delle dicotomie. Utricoli con un vistoso ispessimento lamellato all'apice ..... ***Codium taylorii***
10 Tallo con uguale lunghezza dei rami di ciascuna dicotomia. Utricoli con un leggero ispessimento apicale (a volte assente) **11**
11 Rami generalmenti cilindrici o leggermente compressi alle dicotomie..... ***Codium tomentosum***
11 Rami con dicotomie fortemente appiattite **12**
12 Segmenti distali corti, condensati e disposti a corimbo ..... ***Codium corymbosum***
12 Segmenti distali e terminali mai come sopra; dicotomie sempre molto appiattite e cuneiformi..... ***Codium decorticatum***

NOTA – In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono stati segnalati i seguenti altri *taxa*:

***Codium amphibium* Moore *ex* Harvey** [= *C. fragile* ssp. *atlanticum* (A.D. Cotton) P.C. Silva] [*taxon excludendum*]. Riportata tra i *taxa excludenda* da Gallardo *et al.* (1993: 413).

***C. cattaniae* Vouk** [*taxon inquirendum*]. Dopo la sua descrizione (Vouk, 1936: 32, località tipo Isola di Vis, Croazia) questa specie non è stata più segnalata. Gallardo *et al.* (1993) la riportano tra i *taxa inquirenda*;

***C. damicorne* ("*damaecornis*") (Bory *ex* Montagne) Kützing** [= *C. decorticatum* f. *damicorne* (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin]. Questo *taxon* è stato segnalato per l'Algeria (Montagne, 1846: 49) e la Libia (Nizamuddin (1991: 66). Vedi anche nota a *C. decorticatum*.

***C. dichotomum* S.F. Gray** (= *C. tomentosum*). La segnalazione per le coste di Israele (Rayss, 1955), è risultata un errore di identificazione per *C. taylorii* (Silva, 1960: 510). Tutte le altre segnalazioni del Mediterraneo, comprese quelle riportate in Gallardo *et al.* (1993, che erroneamente elencano *C. dichotomum* tra i *taxa inquirenda* come *C. dichotomum* Stackhouse) sono da riferire a *C. tomentosum*.

Nell'ambito di *C. dichotomum*, Vouk (1936: 15), attribuendo erroneamente a sé stesso anche l'autonimo *C. dichotomum* f. *dichotomum*, riporta per l'Adriatico le seguenti forme di scarso valore tassonomico:

***C. dichotomum* f. *candelabrum* (Schiller) Vouk.**

***C. dichotomum* f. *divaricatum* (C.Agardh) Vouk.** Da rilevare che il suo basionimo *C. tomentosum* f. *divaricatum* C. Agardh (1823: 454), era stato ricombinato da Zanardini (1841: 245) come varietà del *C. vermilara* [*C. vermilara* var. *divaricatum* (C. Agardh) Zanardini].

***C. dichotomum* f. *furcatum* (O.C. Schmidt) Vouk**.

Inoltre egli descrisse le sotto elencate forme raccolte in Adriatico, anch'esse di irrilevante valore tassonomico e mai più segnalate dopo la loro descrizione:

***C. dichotomum* f. *attenuatum* Vouk**

continua

NOTE – Besides *taxa* reported in the keys and treated below, the following *taxa* were recorded from the Mediterranean Sea:

***Codium amphibium* Moore *ex* Harvey** [= *C. fragile* ssp. *atlanticum* (A.D. Cotton) P.C. Silva] [*taxon excludendum*]. Reported among *taxa excludenda* by Gallardo *et al*. (1993: 413).

***C. cattaniae* Vouk** [*taxon inquirendum*]. After its description (Vouk, 1936: 32, type locality Vis Island, Croatia) this species was no more recorded. Gallardo *et al.* (1993) list it among *taxa inquirenda*;

***C. damicorne* ("*damaecornis*") (Bory *ex* Montagne) Kützing** [= *C. decorticatum* f. *damicorne* (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin]. This *taxon* was recorded from Algeria (Montagne, 1846: 49) and Libya (Nizamuddin (1991: 66). See also note to *C. decorticatum*.

***C. dichotomum* S.F. Gray** (= *C. tomentosum*). The record of this species from Israel (Rayss, 1955), according to Silva (1960: 510) is a misidentification for *C. taylorii*. All other Mediterranean records, included those reported in Gallardo *et al.* (1993, who erroneously list *C. dichotomum* among *taxa inquirenda* as *C. dichotomum* Stackhouse) should be referred to as *C. tomentosum*.

Within *C. dichotomum*, Vouk (1936: 15), erroneously referring to himself also the autonym *C. dichotomum* f. *dichotomum*, reported from the Adriatic Sea the following forms of scarce taxonomic value:

***C. dichotomum* f. *candelabrum* (Schiller) Vouk.**

***C. dichotomum* f. *divaricatum* (C.Agardh) Vouk.** To be noted that its basionym *C. tomentosum* f. *divaricatum* C. Agardh (1823: 454) was previously combined by Zanardini (1841: 245) as variety of *C. vermilara* [*C. vermilara* var. *divaricatum* (C. Agardh) Zanardini].

***C. dichotomum* f. *furcatum* (O.C. Schmidt) Vouk**.

Moreover, he described the below listed forms, of scarce taxonomic value too, and no more recorded after their description:

***C. dichotomum* f. *attenuatum* Vouk**

***C. dichotomum* f. *intermedium* Vouk**

to be continued

***C. dichotomum* f. *intermedium* Vouk**
***C. dichotomum* f. *irregulare* Vouk**
***C. dichotomum* f. *proliferum* Vouk**

***C. elongatum* var. *damicorne* ("*damaecornis*") Bory *ex* Montagne** [= *C. decorticatum* f. *damicorne* ("*damaecorne*") (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin]. Vedi nota a *C. decorticatum*.

***C. elongatum* var. *monstrosum* Montagne** [= *C. decorticatum* f. *monstrosum* (Montagne) Nizamuddin]. Vedi nota a *C. decorticatum*.

***C. filiforme* Montagne** [*taxon inquirendum*] Descritta da Montagne (1846: 50) su un tallo spiaggiato raccolto in Algeria, da Kützing (1849) fu ridotta a varietà di *C. dichotomum* come *C. dichotomum* var. *filiforme* (Montagne) Kützing e mai più segnalata.

***C. simplex* De Notaris** [*nomen nudum*, riportato da De Notaris (1846: 67) nella sua flora della Liguria].

***C. dichotomum* f. *intermedium* Vouk**
***C. dichotomum* f. *irregulare* Vouk**
***C. dichotomum* f. *proliferum* Vouk**

***C. elongatum* var. *damicorne* ("*damaecornis*") Bory *ex* Montagne** [= *C. decorticatum* f. *damicorne* ("*damaecorne*") (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin]. See note to *C. decorticatum*.

***C. elongatum* var. *monstrosum* Montagne** [= *C. decorticatum* f. *monstrosum* (Montagne) Nizamuddin]. See note to *C. decorticatum*.

***C. filiforme* Montagne** [*taxon inquirendum*] Described by Montagne (1846: 50) from Algeria on a thallus cast ashore and no more recorded, it was reduced by Kützing (1849) to a variety of *C. dichotomum* as *C. dichotomum* var. *filiforme* (Montagne) Kützing.

***C. simplex* De Notaris** [*nomen nudum*, reported by De Notaris (1846: 67) in his flora of Liguria].

Codium adhaerens C. Agardh (Tav. 49, Fig. 4)

Hamel, 1931: 85, fig. 27a; Gayral, 1958: 188, pl. XX e fig. 23C; Burrows, 1991: 191, fig. 59; Gallardo *et al.*, 1993; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 190, fig. 91; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 556, 1 figura.

Tallo di colore verde scuro, formante croste piuttosto estese e sottili (spessore 0,5-1 cm), fortemente aderenti al substrato, viscide ma alquanto compatte, di forma molto irregolarmente lobata e con superficie liscia o con qualche cresta o leggermente corrugata.

Utricoli difficili da dissociare, con apice piatto o arrotondato, cilindrici, di varie dimensioni: la maggior parte con diametro di (50)-60-80(-100) μm, alcuni anche più grossi (140-180 μm); la lunghezza varia tra 500 e 800 μm; la parete apicale è vistosamente ispessita.

Gametocisti subcilindriche (diametro 60-75 μm) portate lateralmente sulla metà inferiore degli utricoli.

Vive nei biotopi rocciosi superficiali (frangia infralitorale) piuttosto ombreggiati, sia riparati che esposti.

NOTA – Le segnalazioni di questa specie, con *habitus* ed ecologia simili a quelli di altre specie presenti in Mediterraneo (*C. coralloides* e *C. effusum*), secondo Gallardo *et al*. (1993: 412, nota 66) forse andrebbero riferite a *C. effusum*. Da notare che già Vouk (1936), in uno studio dei *Co-*

NOTE – Records of this species, showing habit and ecology similar to other species recorded from the Mediterranean Sea like *C. coralloides* and *C. effusum*, according to Gallardo *et al*. (1993: 412, note 66) should be referred to as *C. effusum*. It should be noted that already Vouk

dium dell'Adriatico, affermava che le segnalazioni di *C. adhaerens* di quel mare andavano riferite a *C. difforme* Kützing (= *C. effusum*); mentre Feldmann (1937: 240) affermava che in Mediterraneo *C. adhaerens* era presente solo in Algeria.

Nel 2008 Hoffman *et al*. (2008: 124, figg. 2 e 3), utilizzando solo dati morfologici, segnalarono per la prima volta sulle coste di Israele la presenza *C. adhaerens*. Tuttavia, l'esame molecolare, condotto probabilmente sugli stessi esemplari, ha consentito successivamente di attribuire quegli esemplari a *C. arabicum* (Hoffman *et al*., 2011, fig. 2).

Poiché dall'analisi molecolare le specie incrostanti di *Codium* risultano sufficientemente distinte (Verbruggen *et al*., 2007; Hoffman *et al*., 2011), sarebbe auspicabile uno studio molecolare sui campioni mediterranei per chiarire quali *Codium* a portamento prostrato sono effettivamente presenti in questo mare.

(1936) had stated that records of *C. adhaerens* from the Adriatic Sea should have been referred to as *C. difforme* Kützing (= *C. effusum*). According to Feldmann (1937: 240) the occurrence of *C. adhaerens* in the Mediterranean Sea was limited to only Algeria.

Hoffman *et al*. (2008: 124, figs 2-3), on the basis of morphological data only, published the first record of *C. adhaerens* from Israel. However, some years after (Hoffman *et al*., 2011, fig. 2), the molecular analysis carried out probably on the same specimens allowed to refer them to as *C. arabicum*.

Since from molecular analysis the above species resulted sufficiently distinct (Verbruggen *et al*., 2007; Hoffman, *et al*., 2011), it should be opportune to carry out a molecular study on Mediterranean specimens of encrusting species of *Codium* in order to ascertain which species actually occur in that sea.

Codium arabicum Kützing **(Tav. 49, Fig. 5)**

Børgesen, 1940: 61, figg. 19-20; figg. 21 e 22 come *C. coronatum* v. *aggregatum*; Børgesen, 1948: 35, fig. 16; Egerod, 1952: 382, figg. 11-13; Abbott & Huisman, 2004: 102, fig. 35A-B; Hoffman *et al*., 2011: 487, figg. 2, 3 e 6.

Tallo da verde oliva a verde scuro, prostrato, formante croste compatte, sino a circa 25 cm lunghe e 10 cm larghe, fortemente aderenti al substrato roccioso, corrugate con irregolari creste e lobi più o meno arrotondati, contorti e/o convoluti.

Utricoli composti (presenza di utricoli secondari prodotti dalla parte inferiore degli utricoli primari), difficili da separare, cilindrici o leggermente clavati, con dimensioni variabili da un esemplare ad un altro e sullo stesso esemplare dalla periferia al centro, con utricoli da corti e robusti a lunghi e sottili (98-253 μm x 349-922 μm), largamente arrotondati alla sommità, a volte quasi piatti (troncati), spesso con una strozzatura subapicale e con parete terminale sottile o ispessita e punteggiata (alveolata).

Peli o cicatrici assenti su molti utricoli, numerosi su altri, a volte anche su più file sovrapposte sullo stesso utricolo.

Gametocisti singole, laterali, di forma affusolata, relativamente grandi (circa 240-270 μm lunghe e sino a 110 μm larghe).

Presente sulle coste rocciose dal mesolitorale inferiore a 3-4 metri di profondità. Colonizza i siti riparati e ombreggiati, soprattutto le pareti verticali e i bordi inferiori delle sporgenze rocciose.

NOTA – Hoffman *et al*. (2011) hanno riportato per la prima volta per il Mediterraneo la presenza di questa specie alloctona, con areale tipicamente indo-pacifico, sulla base di uno studio morfologico e molecolare effettuato su campioni raccolti nella Baia di Haifa (Israele) rispettivamente nel 2007 e nel 2008. Dal loro studio questa specie è risultata ben distinta dalle altre specie di *Codium* a portamento prostrato (*C. adhaerens, C. coralloides* e *C. effusum*) riportate per il Mediterraneo da Gallardo *et al*. (1993).

NOTE – Hoffman *et al*. (2011) first reported this allochthonous species with an Indo-Pacific distribution, from the Mediterranean Sea on the basis of both morphological and molecular study of specimens collected at Haifa Bay (Israel) in 2007 and 2008, respectively. From their study *C. arabicum* resulted well distinct from the other encrusting species of *Codium* (*C. adhaerens, C. coralloides* and *C. effusum*) reported from the Mediterranean Sea by Gallardo *et al*. (1993).

***Codium bursa* (Linnaeus) C. Agardh (Tav. 50, Fig. 1)**

Hamel, 1931: 87, pl. 34; Coppejans, 1983: pl. 9; Gallardo *et al*., 1993; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 190, fig. 92; Sfriso, 2010a: 232, tav. 79; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 557, 3 figure.

Tallo di forma più o meno sferica, sino a 30 cm di diametro, di consistenza spugnosa, con superficie vellutata al tatto, cavo, imploso negli esemplari molto grandi, fissato al substrato da un ciuffo intricato di filamenti rizoidali. L'interno del tallo è attraversato da laschi fasci di intricati filamenti ramificati; quelli periferici terminano con utricoli claviformi che, nel loro insieme formano un cortex molto compatto e a perfetta tenuta.

Gli utricoli sono 250-550 μm larghi e sino a 4,5 mm lunghi, con una leggera costrizione subito sotto la sommità che è arrotondata o leggermente cuneata e con la parete ispessita.

I peli sono presenti e di norma si concentrano nella parte sommitale dell'utricolo. Le cicatrici a volte sono su più livelli.

Le gametocisti, fusiformi, spesso numerose per ciascun utricolo, sono portate lateralmente nella metà superiore dello stesso.

I talli, normalmente gregari, sono piuttosto comuni nei biotopi rocciosi ombreggiati e riparati, da 2-3 m a circa 90 m di profondità. Frequente anche sui fondali rocciosi ricchi di materiale detritico misto a fango.

***Codium coralloides* (Kützing) P.C. Silva (Tav. 50, Figg. 2-3)**

Gallardo *et al*., 1993; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 558 con 3 figure.

Tallo di colore da verde chiaro a verde scuro, prostrato, incrostante ma facile da staccare dal substrato al quale si fissa mediante pochi filamenti rizoidali, profondamente lobato e/o mammellonato, esteso sino a circa 20 cm, con continue espansioni laterali, globulari, usualmente di circa 1-2 cm di diametro; spessore variabile da 1 a 3 cm.

Utricoli leggermente claviformi 200-500 μm larghi e 1-2,5 mm lunghi.

Peli, o loro cicatrici, inseriti a circa 80-120 μm dall'apice dell'utricolo.

Codiaceae. **Tavola 50**

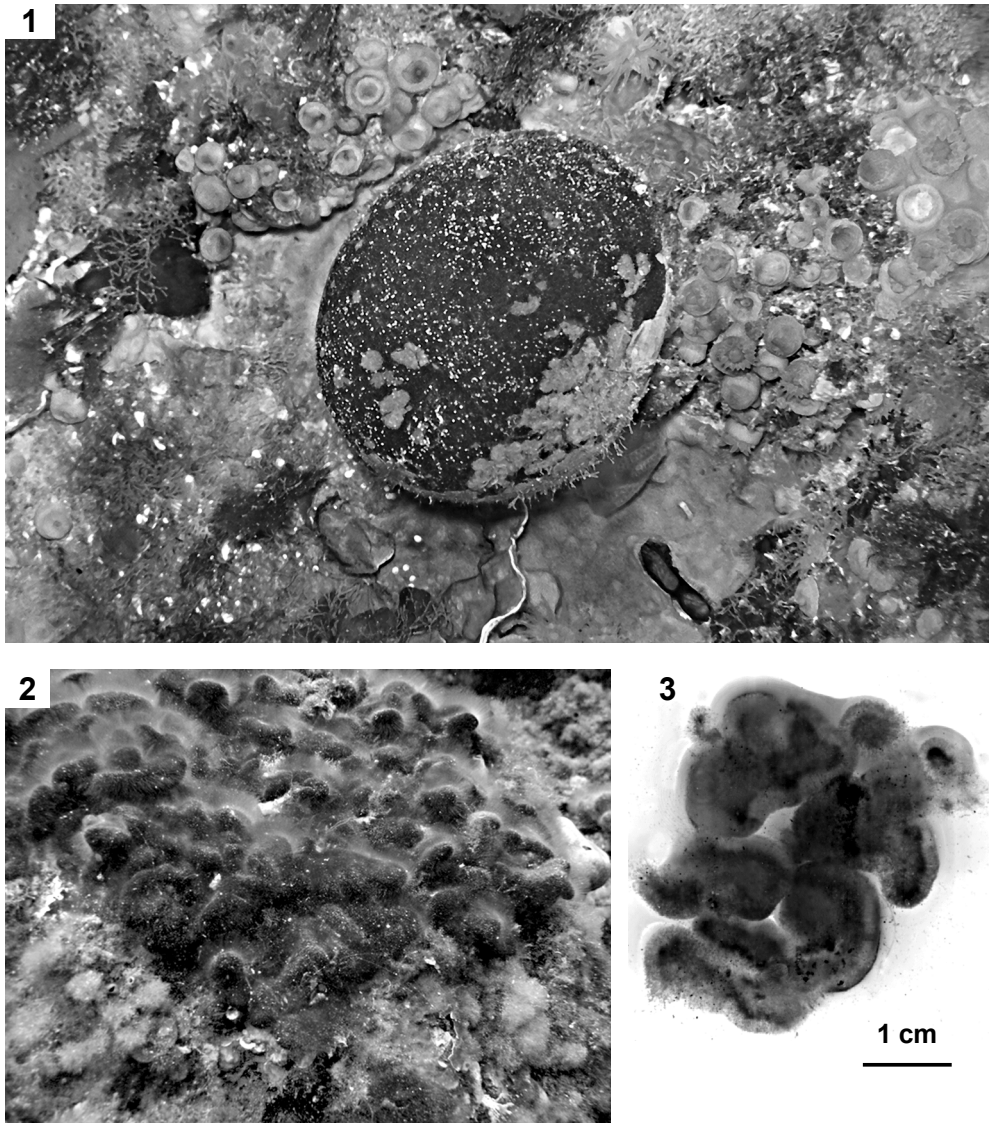


Fig. 1 – *Codium bursa*: esemplare subsferico nel suo habitat (foto M. Catra).

Figg. 2-3 *Codium coralloides*. Fig. 2 – *Habitus* di un esemplare nel suo habitat (Foto di anonimo). Fig. 3 – *Habitus* di alcuni frammenti conservati in formalina (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale N. 352, in formalina).

Fig. 1 – *Codium bursa*: subspheric thallus in field (photo by M. Catra).

Figs 2-3 *Codium coralloides*. Fig. 2 – Habit of a thallus in field (photo by anonymous author). Fig. 3 – Habit of some fragments preserved in formalin (CAT *sectio Algae*, Herbarium Generale No. 352, in formalin).

Gametocisti sconosciute.

Athanasiadis (1987) segnala questa specie sia epilitica che epifitica nei primi metri dell'infralitorale di stazioni ben illuminate della Penisola Sithonia (Grecia). Tuttavia, la maggior parte degli Autori, la riportano per biotopi ombreggiati dell'infralitorale sia superiore che inferiore. Rodríguez-Prieto *et al.* (2013) la considerano tipica del piano circalitorale.

NOTA – *C. coralloides* può essere facilmente confusa con altre specie aventi *habitus* ed ecologia simili, soprattutto con *C. effusum* che, secondo Rodríguez-Prieto *et al.* (2013) si distingue da *C. coralloides* nell'avere talli molto più sottili, più fortemente aderenti al substrato e utricoli più piccoli. Tuttavia. secondo noi tali caratteri, ad eccezione dell'ultimo, ci sembrano di scarso valore tassonomico. Pertanto, per una corretta identificazione delle specie di *Codium* a portamento incrostante, riteniamo sia utile procedere all'analisi molecolare in attesa che si individuino altri caratteri morfologici più affidabili. Vedi anche nota a *C. adhaerens*.

NOTE – *C. coralloides* can be easily confused with other species with the same habit and ecology and especially with *C. effusum* that, according to Rodríguez-Prieto *et al.* (2013) differs from *C. coralloides* in its smaller utricles and thalli much more slender and more adherent to the substrate. However, because in our opinion the above characters (except for the size of utricles) are of scarce taxonomic value, pending the individuation of more reliable morphological characters, molecular studies should be necessary in order to get a correct identification of species of *Codium* with encrusting habit. See also note to *C. adhaerens*.

Codium corymbosum Nizamuddin **(Tav. 51, Figg. 1-3)**

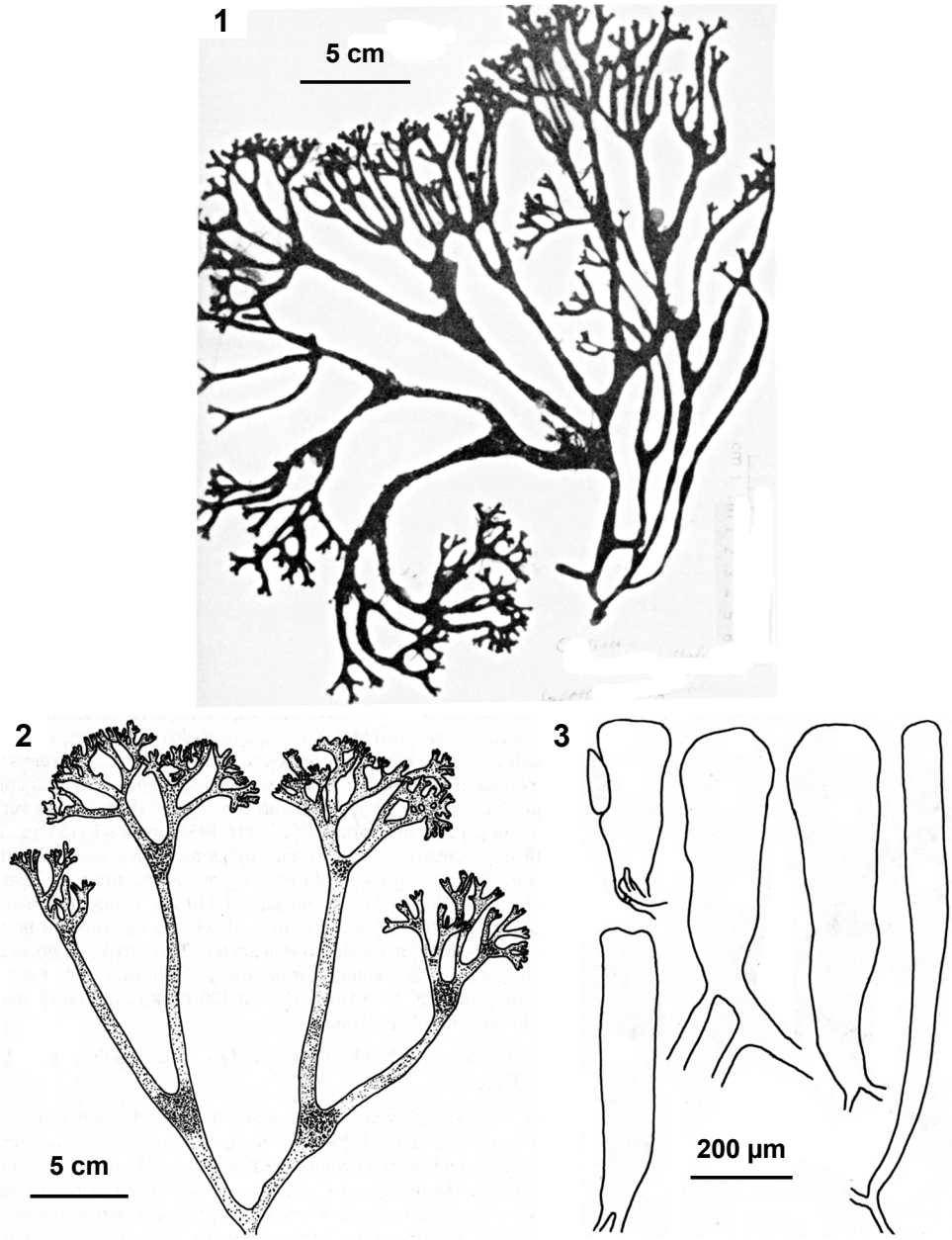
Nizamuddin, 1991: 58, pl. XXII/57, XXIII-XXV e CXIII

Tallo eretto, verde scuro, spugnoso, liscio, regolarmente dicotomo o tricotomo, 25-40 cm alto, articoli inferiori cilindrici, articoli mediani da compressi ad appiattiti, 1-1,5 cm larghi, che si appiattiscono distintamente vicino alle dicotomie (sino a 2,5 cm larghi), con dicotomie ad intervalli irregolari; segmenti internodali piatti, 5-7 mm larghi; segmenti distali corti, condensati, corimbosi, cilindrici sino a 5 mm di diametro, dicotomi ottusi, ramificati sino al 10° ordine. Segmenti terminali divaricati, con angoli acuti, dicotomie distali molto ravvicinate (1-2 cm), cervicorni.

Utricoli cilindrici, allungati, subclavati, raramente costretti, con apice troncato, arrotondato, piatto o incavato, di taglia variabile nelle differenti regioni del tallo [900-1200(-1950) μm alti e (150-)300-450(-720) μm larghi, quelli della regione inferiore; 1050-1350(-1650) μm alti e 300-450 μm larghi, quelli della regione superiore]. Presenza di propaguli. Peli o cicatrici portati a circa 200 μm dall'apice dell'utricolo.

Gametocisti lanceolato-ovoidi, (90-)120-140 μm larghe e 200-250(-370) μm lunghe, due per utricolo, brevemente pedicellate, portate in corrispondenza di una protuberanza che si forma a 300-350 μm dall'apice dell'utricolo.

Codiaceae. **Tavola 51**



Figg. 1-3 *Codium corymbosum* (da Nizamuddin, 1991 modificate). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Particolare della ramificazione terminale. Fig. 3 – Alcuni utricoli diversi per forma e dimensioni.

Figs 1-3 *Codium corymbosum* (from Nizamuddin, 1991 modified). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Detail of terminal branching. Fig. 3 – Some utricles with different shape and size.

Nessuna notizia è fornita dall'Autore sulla stazione e profondità di raccolta. Tuttavia, poiché un campione proviene dal porto di Tripoli (Libia), molto probabilmente esso vive nei primi metri dell'infralitorale dei biotopi riparati e forse con acque eutrofiche.

NOTA – Questa specie, mai più segnalata dopo la sua descrizione, è molto simile a *C. decorticatum* dalla quale si distingue principalmente per i segmenti distali che sono corti e disposti a corimbo (Nizamuddin, 1991: 62).

NOTE – This species, no more recorded after its description. is very similar to *C. decorticatum* from which it mainly differs in showing short and corymbose distal segments (Nizamuddin, 1991: 62).

***Codium decorticatum* (Woodward) M.A. Howe (Tav. 52, Fig. 1)**

Hamel, 1931: 89, fig. 27d, come *C. elongatum*; Gayral, 1958: 188, pl. XVIII e fig. 23A, come *C. elongatum*; Silva, 1960: 516, pl. 114, 120/c, 121; Gallardo *et al*., 1993; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 559, 2 figure.

Tallo di colore verde cupo, di grandi dimensioni [sino a 1(-1,5) m alto], regolarmente dicotomico, a volte con proliferazioni, fissato al substrato mediante una base crostosa. La fronda è o totalmente cilindrica e compressa solo in corrispondenza delle dicotomie, o leggermente compressa per tutta la sua estensione ma con dicotomie sempre molto appiattite e cuneate, in corrispondenza delle quali si espande considerevolmente (sino a 6-9 cm) con i due rami che si dipartono secondo un angolo piuttosto ampio. Le dicotomie prossimali (vicini alla base) di norma sono piuttosto chiuse, mentre distalmente sono molto più aperte; la distanza tra le dicotomie è variabile da 8 a 40 cm, con segmenti terminali lunghi sino a 60 cm.

Gli utricoli sono cilindrici o claviformi [(115-)220-500(-850) μm larghi e (790-)1100-1750(-2000) μm lunghi], con taglia molto variabile sullo stesso tallo, con apice arrotondato, tronco o depresso, con parete apicale molto poco ispessita

I peli di norma sono abbondanti e irregolarmente distribuiti nella zona compresa tra 145-330 μm sotto l'apice dell'utricolo.

Gametocisti lanceolato-ovoidi, (58-)70-125 μm larghe e (144-)185-300(-390) μm lunghe, numerose per utricolo, brevemente pedicellate, portate in corrispondenza di una protuberanza che si forma a 430-650 μm dall'apice dell'utricolo.

Vive nei primi metri dell'infralitorale dei biotopi riparati e con fondali sabbioso-fangosi.

NOTA – Nell'ambito di questa specie Nizamuddin (1991: 66) ha ridotto a livello di forma, come ***C. decorticatum* f. *damicorne* ("*damaecorne*") (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin,** la varietà che Montagne (1846: 49) aveva descrit-

NOTE – Within this species Nizamuddin (1991: 66) reduced to the rank of form, as ***C. decorticatum* f. *damicorne* ("*damaecorne*") (Bory *ex* Montagne) Nizamuddin**, the variety that Montagne (1846: 49) described from Alge-

Codiaceae. **Tavola 52**

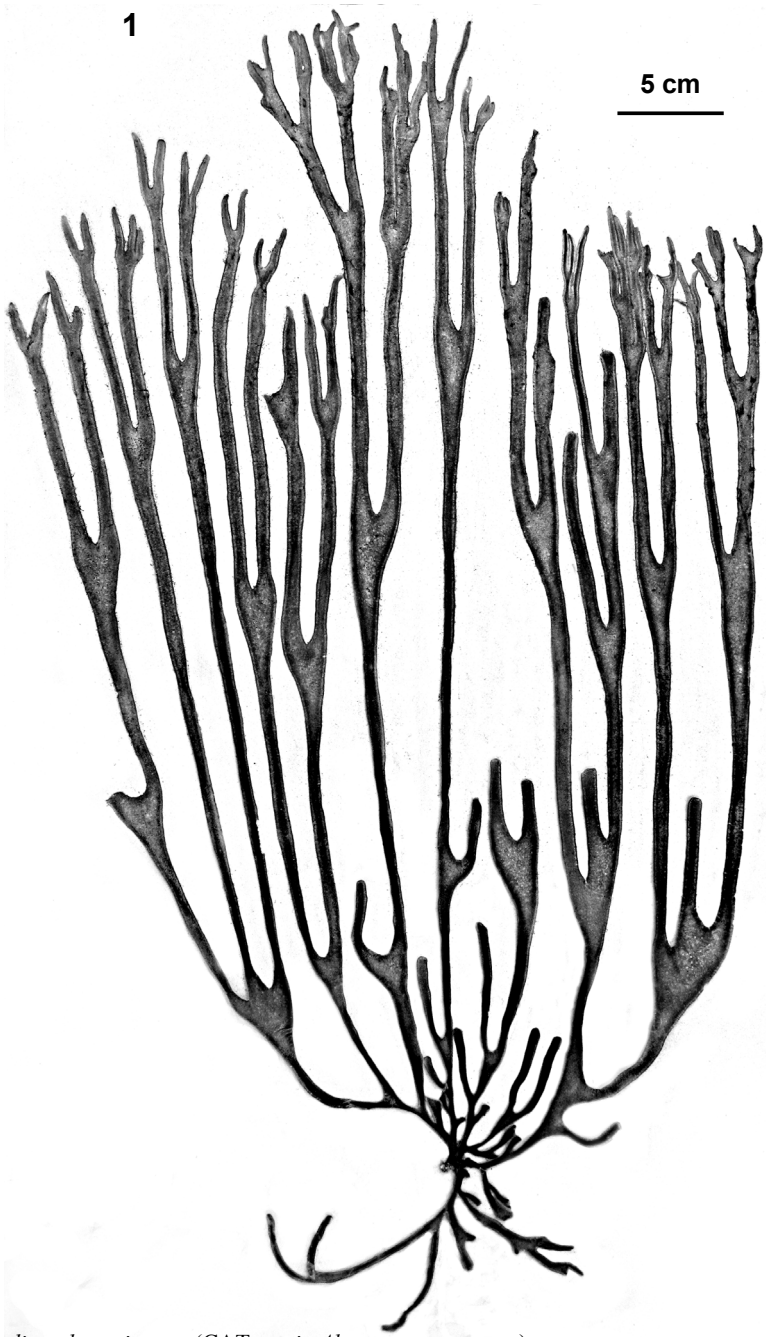
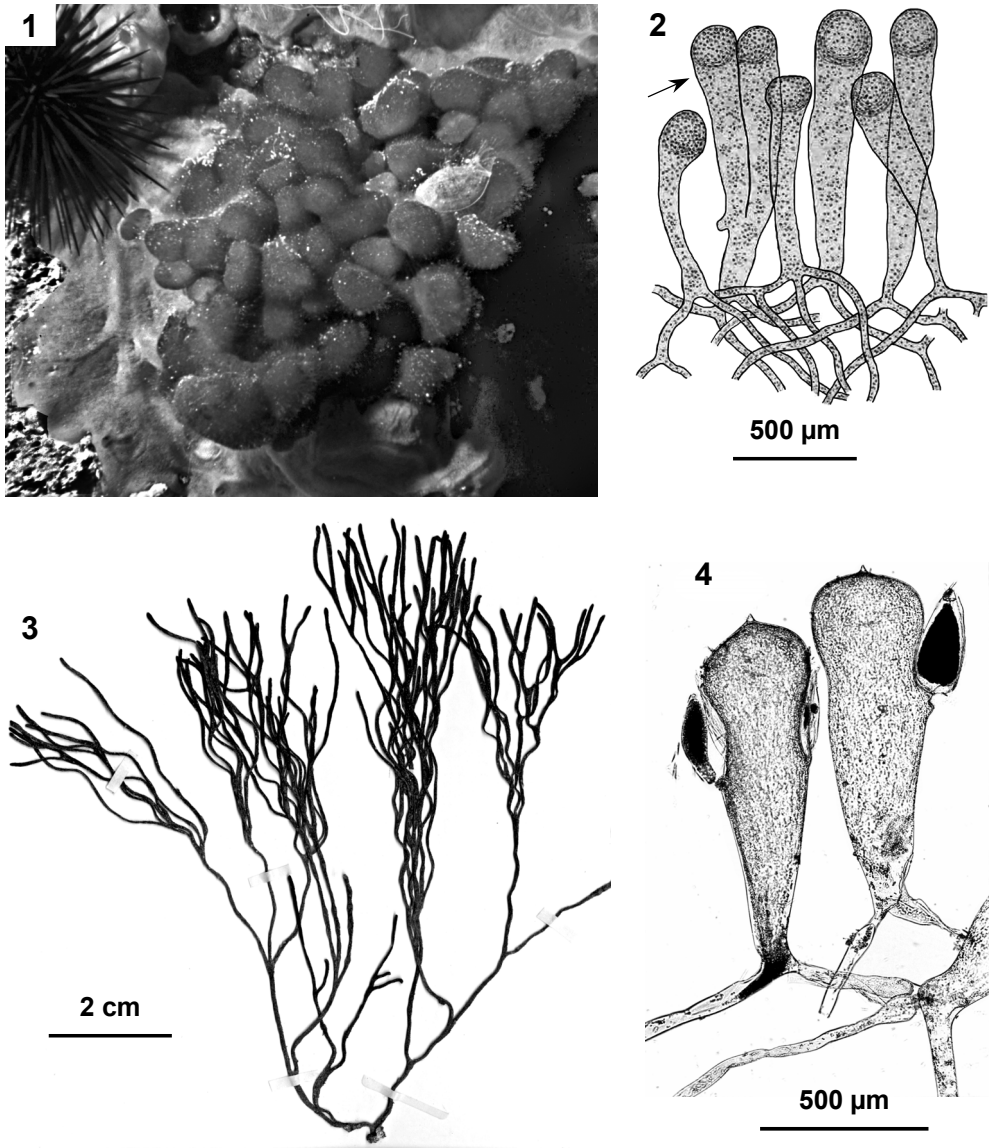


Fig. 1 – *Codium decorticatum* (CAT *sectio Algae*, senza numero).

Fig. 1 – *Codium decorticatum* (CAT *sectio Algae*, unnumbered).

Tavola 53. Codiaceae.



Figg. 1-2 *Codium effusum*. Fig. 1 – *Habitus* in natura (foto G. Giaccone). Fig. 2 – Gruppo di utricoli di cui uno (freccia) prodotto per gemmazione (da Kützing, 1856).
Figg. 3-4 *Codium fragile*. Fig. 3 – *Habitus* (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale n. 1224). Fig. 4 – Due utricoli con gametocisti (da Furnari, 1974).

Figs 1-2 *Codium effusum*. Fig. 1 – Habit of a thallus in field (photo by G. Giaccone). Fig. 2 – Group of utricles one of them (arrow) formed by budding (da Kützing, 1856).
Figs 3-4 *Codium fragile*. Fig. 3 – Habit (CAT *sectio Algae*, Herbarium Generale no. 1224). Fig. 4 – Two utricles with gametocysts (from Furnari, 1974).

to per l'Algeria come *C. elongatum* var. *damicorne* ("*damaecornis*") e che Kützing (1856: 34, tab. 98) aveva elevato a rango di specie come *C. damicorne* ("*damaecornis*") (Bory *ex* Montagne) Kützing. Questa forma differisce dall'autonimo per avere segmenti fortemente appiattiti a livello di ciascuna dicotomia e di forma triangolare slargata verso l'alto.

Nello stesso lavoro Nizamuddin (1991: 68) ridusse a livello di forma, come ***C. decorticatum* f. *monstrosum* (Montagne) Nizamuddin** la varietà che Montagne (1846: 49) aveva descritto per l'Algeria come *C. elongatum* var. *monstrosum*. Questa forma differisce dall'autonimo per avere segmenti cilindrici che nelle parti terminali diventano appiattiti e presentano terminazioni rigonfie.

ria as *C. elongatum* var. *damicorne* ("*damaecornis*") and that Kützing (1856: 34, Tab. 98) raised to the rank of species as *C. damicorne* ("*damaecornis*") (Bory *ex* Montagne) Kützing. This form differs from the autonym in having segments strongly flattened at forkings, with a triangular shape enlarged towards the top.

In the same paper Nizamuddin (1991: 68) reduced to the rank of form, as ***C. decorticatum* f. *monstrosum* (Montagne) Nizamuddin**, the variety that Montagne (1846: 49) described from Algeria as *C. elongatum* var. *monstrosum*. This form differs from autonym in having segments cylindrical that in their terminal parts become flattened and in upper parts swollen.

Codium effusum (Rafinesque) Delle Chiaje (Tav. 53, Figg. 1-2)

Kützing, 1856: VI, tab. 99, fig. II, come *C. difforme*; Børgesen, 1925: 92, fig. 38, come *C. difforme*; Hamel, 1931: 87, pl. 34 e fig. 27b, come *C. difforme*; Coppejans, 1983: pl. 10; Gallardo *et al*., 1993; Sfriso, 2010a: 234, tav. 80; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 561, 2 figure.

Tallo prostrato di colore da verde oliva a verde cupo, formante cuscinetti di forma irregolarmente lobata o mammellonata, a volte quasi emisferici, 1-1,5 cm alti, poco estesi (2-4 cm lunghi) spesso confluenti, più o meno corrugati, di consistenza spugnosa e facili da staccare dal substrato.

Gli utricoli, che si separano facilmente, sono cilindrici, (100-)120-180(-340) μm larghi e 920-1100(-1560) μm lunghi (negli esemplari mediterranei), con un leggero rigonfiamento terminale e con apice da arrotondato a quasi piatto e con parete apicale a volte leggermente ispessita. Sono presenti rari utricoli di piccole dimensioni formati per gemmazione di utricoli già sviluppati.

Peli inseriti in corrispondenza del rigonfiamento apicale.

Le gametocisti, cilindriche o fusiformi (45-55 x 125-200 μm), sono portate lateralmente nel terzo superiore degli utricoli.

Si riscontra nei biotopi superficiali molto ombreggiati come fessure e anfratti della roccia; tuttavia può trovarsi anche a notevole profondità.

NOTA – Vedi nota a *C. adhaerens* e a *C. coralloides*.

NOTE – See both notes to *C. adhaerens* and *C. coralloides*.

Codium fragile (Suringar) Hariot ssp. *fragile* (Tav. 53, Figg. 3-4)

Silva, 1955: 567, figg. 2 e 3, come *C. fragile* ssp. *tomentosoides*; Furnari G., 1974: 193, tav. I; Coppejans, 1983: pl. 11; Burrows, 1991: 196, fig. 61B e pl. 9, come *C. fragile* ssp. *tomentosoi-*

des; Gallardo *et al.* , 1993, come *C. fragile* ssp. *tomentosoides*; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 194, fig. 94; Sfriso, 2010a: 236, tav. 81; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 562, 4 figure.

Tallo grande e robusto (15-30 cm alto), di colore verde quasi iridescente, formato da 1 o più assi principali fissati mediante un comune e piccolo disco basale, dicotomicamente ramificati, cilindrici, ma qualche volta leggermente compressi appena sotto le dicotomie.

Utricoli irregolarmente cilindrici o claviformi [(105-)165-325(-400) μm larghi e 550-1050 μm lunghi], la maggior parte con un'ampia costrizione intorno alla parte mediana. L'apice degli utricoli è arrotondato e fortemente mucronato (mucrone sino a 68 μm lungo).

Filamenti midollari generalmente con 26-68 μm di diametro.

Peli o cicatrici frequenti, uno o due per utricolo, portati a circa 160-260 μm sotto l'apice.

Gametocisti ovoidi, oblunghe o fusiformi (260-330 μm lunghe e 72-92 μm larghe), una o due per utricolo fertile, ciascuna portata su una protuberanza che si forma nella parte mediana dell'utricolo. Riproduzione anche per partenogenesi.

Specie alloctona presente nei primi metri dell'infralitorale dei biotopi riparati e ombreggiati, più comune negli ambienti lagunari.

NOTA – Questo *taxon* in Mediterraneo è stato sempre riportato come *C. fragile* ssp. *tomentosoides* (van Goor) P.C. Silva. Ma, in applicazione dell'Art. 26.1 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et al*., 2012) (vedi Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 194) questa subspecie è sinonimo di *C. fragile* ssp. *fragile*.

Da notare che i recenti studi biomolecolari, basati sull'analisi delle sequenze delle regioni *rpl*16-*rps*3 del genoma plastidiale (Provan *et al.*, 2007), hanno consentito di riconoscere, nell'ambito di *C. fragile* ben 9 sottospecie oltre all'autonimo. Di queste, cinque sono nuove e sono state descritte da Maggs in Brodie *et al.* (2007: 196 e 197, tab. 2).

NOTE – This *taxon* was reported from the Mediterranean Sea as *C. fragile* ssp. *tomentosoides* (van Goor) P.C. Silva. But, according to Art. 26.1 of ICN (Melbourne Code, McNeill *et al*., 2012) (see Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 194) the correct name of this subspecies is *C. fragile* ssp. *fragile*.

To be noted that recent biomolecular studies based on analysis of sequences of regions *rpl*16-*rps*3 of plastid genome (Provan *et al.*, 2007), allowed to recognize 9 subspecies, besides the autonym, within *C. fragile*. Five of them were described by Maggs in Brodie *et al.* (2007: 196 e 197, tab. 2).

Codium parvulum (Bory *ex* Audouin) P.C. Silva (Tav. 54, Fig. 1)

Silva & Lipkin, 2003: 378, fig. 5; Israel *et al.*, 2010: 104, figg. 2, 3 e 6,

Tallo verde chiaro, eretto ma che si ripiega verso il substrato a cui si fissa anche mediante ciuffi di rizoidi emessi dai rami nei punti di contatto, irregolarmente ramificato vicino alla base, successivamente dicotomo divaricato, cilindrico [diametro 1,5-3(-4,5) mm], leggermente compresso in corrispondenza delle dicotomie; rami intricati e anastomosati.

Utricoli nelle parti giovani del tallo di varia forma: a pestello, piriformi, obovoidi, claviformi, (120-)180-230(-270) μm larghi e 360-550 µm lunghi, spesso con

Codiaceae. **Tavola 54**

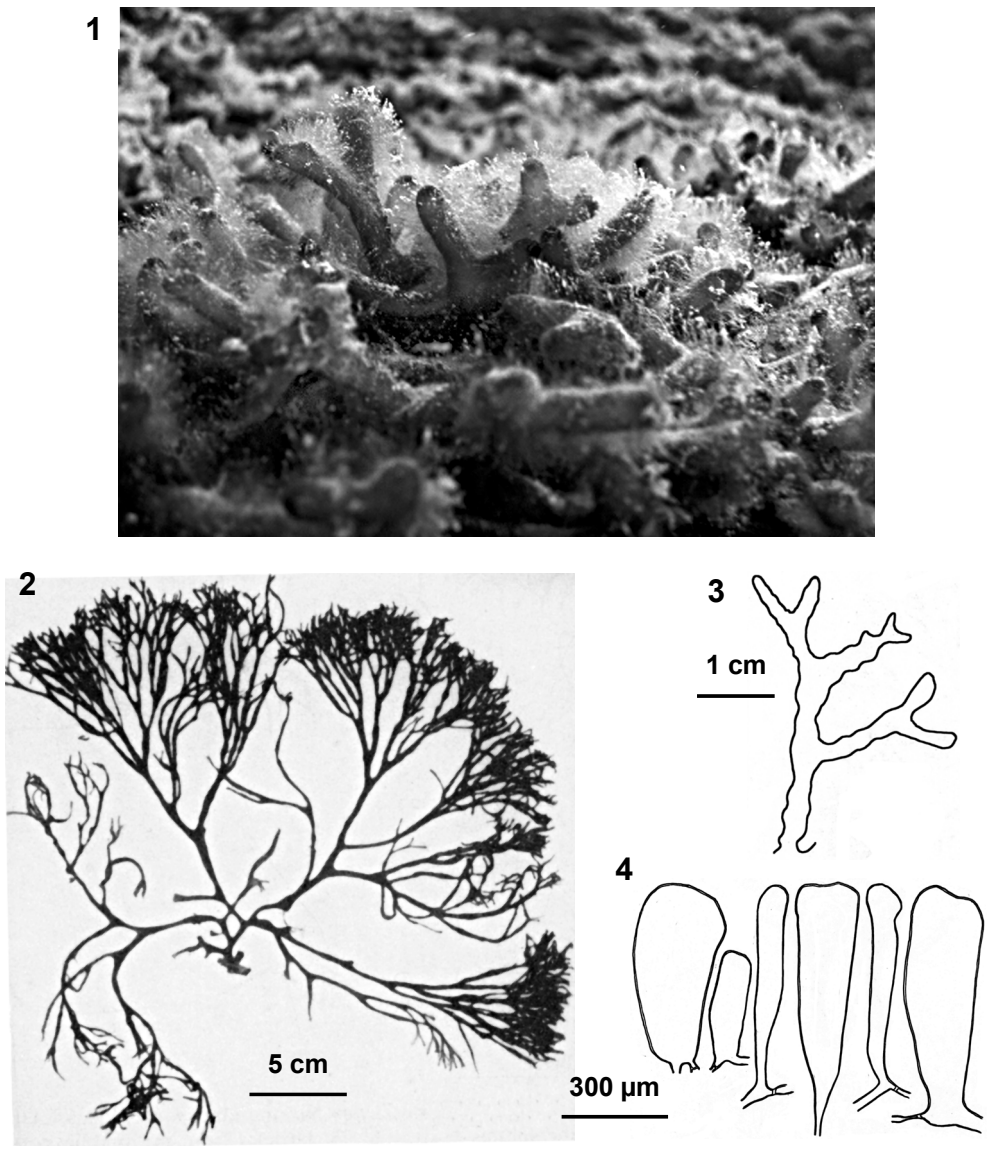


Fig. 1 – *Codium parvulum*: alcuni esemplari in natura (foto www.putsker.co.il/FloraAndFaunaItem)
Figg. 2-4 *Codium subconstrictum* (da Nizamuddin, 1991 modificate). Fig. 2 – *Habitus*. Fig. 3 – Porzione di un ramo terminale con serie di costrizioni. Fig. 4 – Alcuni utricoli diversi per forma e dimensioni.

Fig. 1 – *Codium parvulum*: some thalli in field (photo from www.putsker.co.il/FloraAndFaunaItem)
Figs 2-4 – *Codium subconstrictum* (from Nizamuddin, 1991 modified). Fig. 2 – Habit. Fig. 3 – Terminal part of a branch with a series of constrictions. Fig. 4 – Some utricles with different shape and size.

un'ampia costrizione a circa 190-210 μm dall'apice; nelle parti robuste o mature gli utricoli sono da claviformi a cilindrici, della stessa larghezza dei precedenti ma più lunghi [(500-)520-650(-750) μm]. L'apice è arrotondato o appena appiattito, con la parete apicale a volte leggermente ispessita. I filamenti midollari hanno un diametro di 20-40 μm.

Peli, o loro cicatrici, comuni ma non abbondanti, portati nella zona compresa tra 60 e 110 μm sotto l'apice dell'utricolo.

Gametocisti esili, cilindriche o leggermente più larghe alla base (43-52 μm larghe e 240-320 μm lunghe), brevemente pedicellate, portate singolarmente su una protuberanza dell'utricolo a circa 360-415 μm dall'apice.

Vive nell'infralitorale roccioso, comunemente tra 10 e 15 metri di profondità. Tuttavia può crescere anche tra 20 e 30 metri di profondità.

NOTA – La presenza di questa specie alloctona in Mediterraneo (località tipo Egitto, Mar Rosso), è stata segnalata da Israel *et al*. (2010). L'identificazione è stata basata, su basi morfologiche, su un campione raccolto nel 2007 a Haifa (Israele) e, su basi molecolari, dall'analisi condotta sulle specie di *Codium* aventi portamento e struttura simili: *C. repens* P.L. *et* H.M. Crouan, *C. tenue* (Kützing) Kützing e *C. geppiorum* O. Schmidt. Da notare che dai risultati dell'analisi molecolare i talli raccolti a Haifa (Israele, Mediterraneo) sono risultati omologhi a quelli raccolti a El Gouna (Egitto, Mar Rosso), e che Verbruggen *et al.* (2007) nella loro analisi filogenetica su basi molecolari avevano provvisoriamente marcato come "*C. geppiorum* 3".

NOTE – The occurrence of this allochthonous species in the Mediterranean Sea (type locality: Egypt, Red Sea), was reported by Israel *et al*. (2010). The species was identified on morphological basis on a specimen collected in 2007 at Haifa (Israel). Such an identification was confirmed by molecular studies carried out on species of *Codium* like *C. repens* P.L. *et* H.M. Crouan, *C. tenue* (Kützing) Kützing and *C. geppiorum* O. Schmidt, showing the same habit and structure of *C. parvulum*. It should be noted that thalli from Haifa (Israel, Mediterranean Sea) showed a 100% homology to *rbc*L gene of *Codium* specimen from El Gouna (Egypt, Red Sea) provisionally marked as "*C. geppiorum* 3", by Verbruggen *et al.* (2007).

***Codium subconstrictum* Nizamuddin** **(Tav. 54, Figg. 2-4)**

Nizamuddin, 1991: 72, pl. XXXIII/b-XXXV e CXIII

Tallo eretto, cespuglioso, verde, spugnoso, 21 cm alto, abbondantemente ramificato in modo dicotomo o tricotomo, attaccato al substrato con un disco rizoidale fibroso di circa 3 cm di diametro, dal quale si innalzano da una a numerose fronde con un corto stipite cilindrico-compresso (1 cm alto e 5 mm di spessore), articoli irregolarmente ondulati (sub-costretti) con dicotomie sino al 12° ordine a 5-10 mm di distanza l'una dall'altra. Le parti inferiori del tallo appiattite (larghe 3-5 mm), quelle superiori cilindrico-compresse (3-4 mm larghe), quelle terminali cilindriche, corte (sino a 2 cm lunghe e 2 mm di diametro), in alcuni casi con molte e affollate proliferazioni.

Utricoli di forma variabile: esili, cilindrici o clavati o a calice, costretti sotto l'apice, con apice liscio, arrotondato o piatto o leggermente incavato; le loro di-

mensioni variano nelle differenti regioni del tallo: 480-750 μm alti e 90-240 μm larghi, quelli dei segmenti terminali della fronda; 600-1050 μm alti e 210-360 μm larghi, quelli delle parti mediane della fronda; 450-750 μm alti e 90-360 μm larghi, quelli della regione basale. Peli o cicatrici 2 per utricolo.

Cloroplasti numerosi, discoidali, ovoidi o allungati a bastoncino 1-2,5 μm di diametro e sino a 5 μm lunghi

Gametocisti laterali, lanceolate, ovoidi od obovate, 140-200(-250) μm lunghe e 50-80 μm di diametro, da due a molte per utricolo, brevemente pedicellate, portate in corrispondenza di una protuberanza che si forma a 400-700 μm dall'apice dell'utricolo.

Nessuna notizia è fornita dall'Autore sulla stazione e profondità di raccolta. Tuttavia, poiché un campione proviene dal porto di Tripoli (Libia), molto probabilmente esso vive nei primi metri dell'infralitorale dei biotopi riparati e forse con acque eutrofiche.

NOTA – Questa specie, mai più segnalata dopo la sua descrizione, secondo Nizamuddin (1991: 75) è simile a *C. tomentosum* dalla quale si distingue, soprattutto nel vivo o nel materiale appena raccolto, per le ondulazioni dei segmenti (irregolarmente subcostretti) e per la posizione di inserzione delle gametocisti. Considerato che la disposizione delle gametocisti è sovrapponibile a quella di *C. tomentosum*, riteniamo che questa specie si distingua da *C. tomentosum* soprattutto per avere le parti inferiori del tallo compresse, quelle superiori cilindrico-compresse e quelle terminali cilindriche, mentre *C. tomentosum* mostra i segmenti tutti cilindrici (a volte leggermente compressi solo alle biforcazioni).

NOTE – This species, no more recorded after its description, according to Nizamuddin (1991: 75) is similar to *C. tomentosum* from which it differs in segments undulate (irregularly subconstricted) (such a character is detectable only in fresh material) and in gametangia arrangement. Taking into account that gametangia arrangement is the same of that shown by *C. tomentosum*, we think that the species mainly differs from *C. tomentosum* in showing the lower parts of thallus compressed, the upper parts cylindrical-compressed and the terminal parts cylindrical (in *C. tomentosum* all parts of thallus are cylindrical, sometimes slightly compressed at bifurcations).

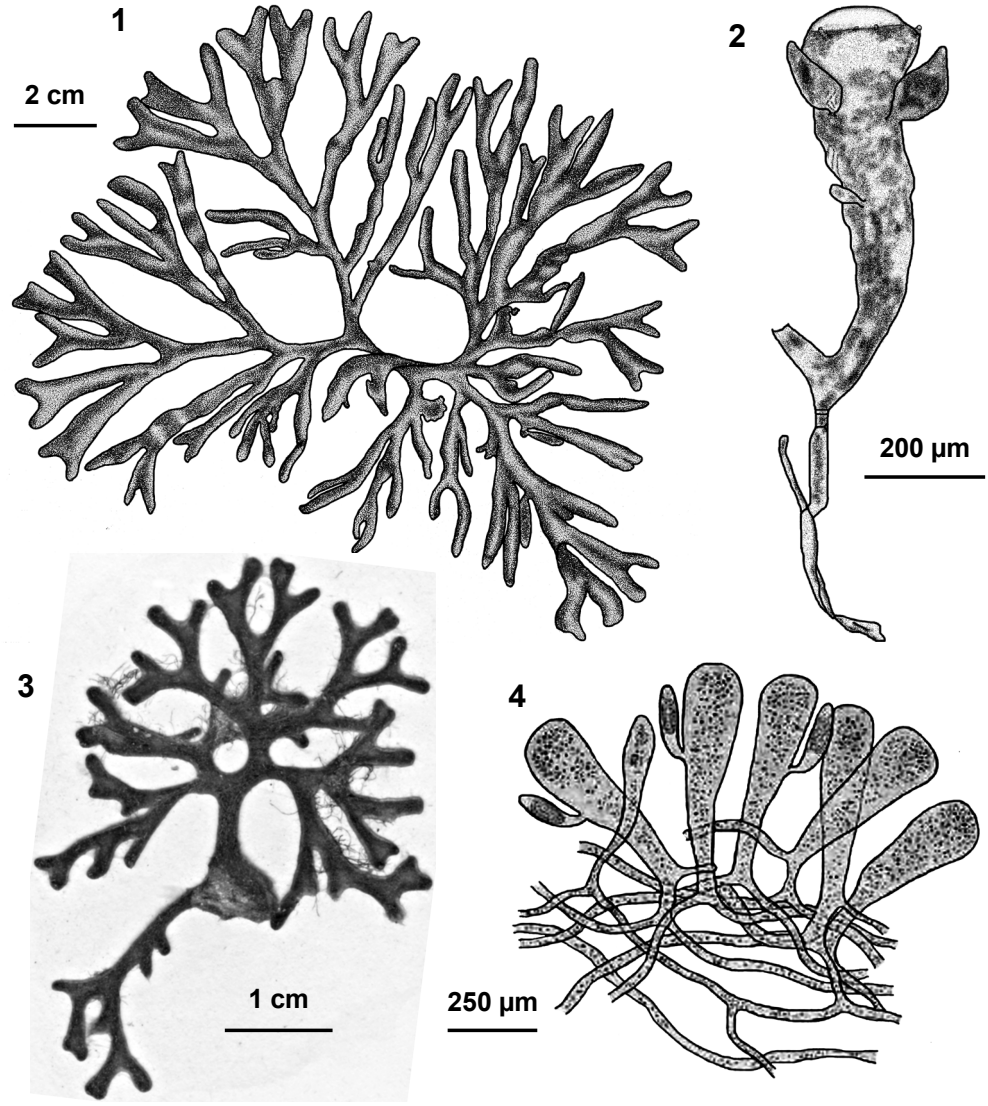
Codium taylorii **P.C. Silva** **(Tav. 55, Figg. 1-2)**

Silva, 1960: 510, pl. 112, 118, 119, 120/a,b; Gallardo *et al*., 1993; Littler & Littler 2000: 354, 3 figure.

Tallo formato da 1 o da numerose fronde erette, sino a 15 cm alte, dicotomicamente ramificate [sino al 7°(-9°) ordine], prodotte da una base crostosa. I due rami di ciascuna dicotomia, a volte non ugualmente sviluppati (cervicorni) e compressi su tutta la loro lunghezza o almeno in corrispondenza della dicotomia, sono (3-)4-8(-25) mm lunghi, 3-4 mm larghi, coperti di esili peli ed hanno superficie liscia e consistenza spugnoso-compatta.

Utricoli, da cilindrici a claviformi, esili, (55-)110-260(-380) μm larghi e (550-)650-1150(-1450) μm lunghi, solitamente 3,5-7,5(-9) volte più lunghi che larghi, con

Tavola 55. Codiaceae.



Figg. 1-2 – *Codium taylorii.* Fig. 1 – *Habitus* (disegno liberamente tratto da Silva, 1960). Fig. 2 – Utricolo con gametocisti e parete apicale ispessita (disegno liberamente tratto da foto di M.R. Albis Salas: http://biogeodb.stri.si.edu/bocas_database/search/species/).
Figg. 3-4 *Codium tomentosum*. Fig. 3 – *Habitus* (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale n. 1225). Fig. 4 – Gruppo di utricoli, alcuni con gametocisti (da Kützing, 1856).

Figs 1-2 *Codium taylorii.* Fig. 1 – Habit (freely redrawn from Silva, 1960). Fig. 2 – Utricle with gametocysts and thick apical cell wall (freely redrawn from a photo by M. R. Albis Salas: http://biogeodb.stri.si.edu/bocas_database/search/species/).
Figs 3-4 *Codium tomentosum*. Fig. 3 – Habit (CAT *sectio Algae*, Herbarium Generale no. 1225). Fig. 4 – Group of utricles, some of which with gametocysts (from Kützing, 1856).

apice leggermente arrotondato o subtroncato, con parete apicale leggermente ispessita soprattutto all'apice dove appare lamellata.

Peli, o loro cicatrici, abbondanti, da due a numerosi per utricolo, portati a 50-105 μm dall'apice dell'utricolo.

Gametocisti esili, ellissoidali o cilindriche, 45-85 μm larghe e 200-300(-350) μm lunghe, 1-2 per utricolo, leggermente pedicellate e portate su una leggera protuberanza a 275-430 μm dall'apice dell'utricolo.

Secondo Silva (1960: 512) è una specie sciafila che è possibile riscontrare nelle pozze litorali o dalla superficie sino a circa 4 metri di profondità; dragata anche a circa 60 m di profondità. Rayss (1955: 31, erroneamente come *C. dichotomum*) a Bath Yam (Israele, Mediterraneo) l'ha trovata epifita su *Laurencia papillosa* (C. Agardh) Greville [= *Palisada perforata* (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam] (Silva, 1960).

NOTA – Questa specie, ampiamente distribuita nell'atlantico tropicale, in Mediterraneo è presente solo nelle coste di Israele dove, come affermato da Silva (1960: 510) è stata erroneamente identificata come *C. dichotomum* S.F.Gray da Rayss (1955: 31). Silva (op. cit.) ritenne il ritrovamento di questa specie nel Mediterraneo orientale inaspettato e pertanto di particolare interesse. Israel *et al.* (2010: 110), sulla base del notevole numero di esemplari d'erbario conservati presso HUJ (Hebrew University Jerusalem), ritengono questa specie di *Codium* la più comune delle coste mediterranee di Israele.

NOTE – This tropical Atlantic species, in the Mediterranean Sea occurs only in Israel, where, as stated by Silva (1960: 510) was misidentified for *C. dichotomum* S.F. Gray by Rayss (1955: 31). Silva (op. cit.) thought such a finding in the eastern Mediterranean unexpected and hence of great interest. Israel *et al.* (2010: 110), on the basis of the high number of Herbarium specimens held in HUJ (Hebrew University Jerusalem), state it is the most common species of *Codium* along the Mediterranean coast of Israel.

***Codium tomentosum* Stackhouse** **(Tav. 55, Figg. 3-4)**

Kützing, 1856: VI, tab. 94; Hamel, 1931: 88, pl. 34 e fig. 27c; Silva, 1955: 569, fig. 4 e pl. 1/fig. 1; Gayral, 1958: 186, pl. XIX e fig. 23B; Burrows, 1991: 197, figg. 60 e 61D; Gallardo, 1993; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 198, fig. 96;

Tallo verde cupo, a portamento eretto, sino a 40 cm alto, regolarmente dicotomo (sino al nono ordine), subfastigiato, contornato da una densa "aureola" giallastra di peli, fissato al substrato da un'ampia e spessa base discoidale spugnosa dalla quale, a volte, si elevano più fronde erette.

La fronda, molto raramente prolifera, è cilindrica, ma i rami (diametro 3-5 mm) sono leggermente compressi solo alle dicotomie dove il diametro può raggiungere 8 mm; i segmenti terminali generalmente sono lunghi (5-11 cm) e attenuati verso l'apice (diametro 1,5-2 mm).

Gli utricoli, cilindrici o leggermente claviformi, a volte con un secondo rigonfiamento nel tratto inferiore o basale, sono di dimensioni molto variabili: nel Medi-

terraneo settentrionale sono (160-)200(-280) μm larghi e (400-)460-600(-740) μm lunghi; nel Mediterraneo meridionale (coste africane) sono più piccoli (100-190 μm larghi e 340-500 μm lunghi); hanno apice arrotondato o leggermente acuto, parete apicale lievemente ispessita e lamellare a formare un piccolo umbone verso l'interno dell'utricolo e una sporgenza smussata verso l'esterno.

Filamenti midollari generalmente con 20-50 μm di diametro.

Peli, o loro cicatrici, comuni, numerosi, portati nella parte più larga dell'utricolo e piuttosto distanti dall'apice: almeno a 130-150 μm dall'apice dell'utricolo.

Gametocisti, oblunghe o fusiformi, da 1 a 4 per utricolo, portate su un'evidente protuberanza che si forma a circa metà, o più in basso, dell'utricolo.

Vive nei biotopi ombreggiati dei primi 3-4 metri dell'infralitorale.

NOTA – Secondo Gallardo *et al*. (1993: 412, nota n. 68) molte segnalazioni di *C. tomentosum* in Mediterraneo probabilmente andrebbero riferite a *C. vermilara*.

In Mediterraneo sono stati riportati i seguenti *taxa* infraspecifici di *C. tomentosum*:

***C. tomentosum* var. *coralloides* Kützing** (= *C. coralloides*)

***C. tomentosum* var. *elongatum* (Turner) Ardissone** (= *C. decorticatum*).

NOTE – According to Gallardo *et al*. (1993: 412, note no. 68) many Mediterranean records of *C. tomentosum* should be probably referred to as *C. vermilara* (see note to *C. vermilara*).

In the Mediterranean Sea the following infraspecific *taxa* of *C. tomentosum* were reported:

***C. tomentosum* var. *coralloides* Kützing** (= *C. coralloides*)

***C. tomentosum* var. *elongatum* (Turner) Ardissone** (= *C. decorticatum*).

Codium vermilara (Olivi) Delle Chiaje (Tav. 56, Fig. 1)

Silva, 1955: 571, fig. 5 e pl. 1/fig. 2; Coppejans, 1983: pl. 12; Burrows, 1991: 199, fig. 61E; Gallardo *et al*., 1993; Maggs & Kelly in Brodie *et al.*, 2007: 201, fig. 97; Sfriso, 2010a: 238, tav. 82; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 563, 4 figure.

Tallo dicotomo (sino al decimo ordine, raramente più) o irregolarmente dicotomo, con dicotomie a volte divaricate, sino a circa 30-40 cm alto, spesso con asse e rami portanti proliferazioni semplici o forcute, fissato mediante un piccolo e spugnoso disco basale dal quale, a volte sorgono più assi eretti (tallo cespitoso).

L'asse e i rami sono totalmente cilindrici, gradualmente attenuati dalla base (diametro 4-5 mm) all'apice (diametro 1,5-2 mm) e con segmenti terminali generalmente corti.

Filamenti midollari generalmente con 18-45 μm di diametro.

Utricoli da clavati ad oblungo-piriformi, 100-250 μm larghi e 400-700 μm lunghi, con apice arrotondato o squadrato e con parete apicale lievemente ispessita, lamellare, e leggermente arcuata (quasi dritta).

Peli o cicatrici comuni, numerosi, portati appena sotto l'apice o sulla "spalla" dell'utricolo che normalmente si attenua verso il basso a partire dal punto di inserzione dei peli

Codiaceae - Derbesiaceae. **Tavola 56**

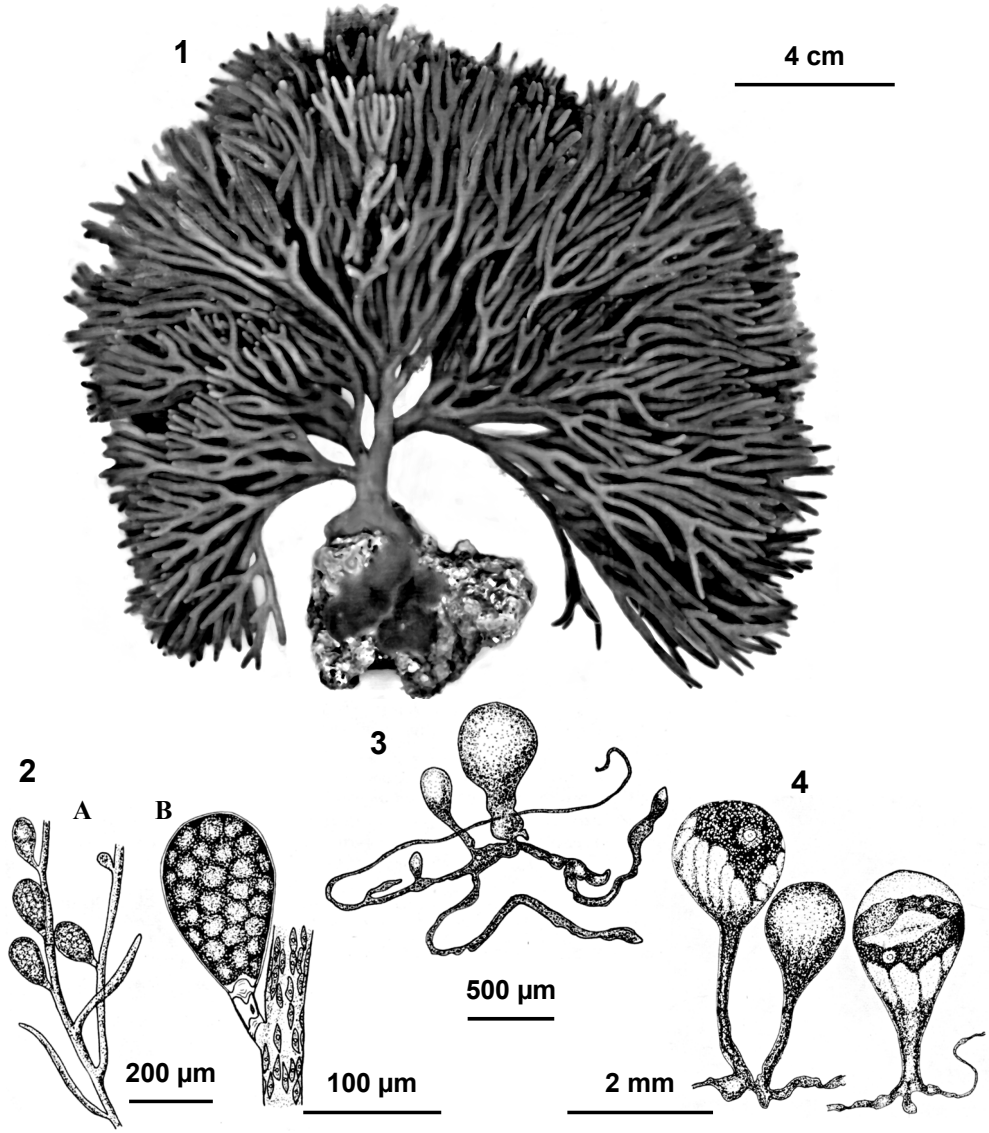


Fig. 1 – *Codium vermilara*: *habitus*. (CAT *sectio Algae*, Erbarium Generale, 1227, in formalina).
Figg. 2-4 *Derbesia boergesenii* (da Mayhoub, 1976). Fig. 1 – (**A**) Porzione di sporofito con sporocisti; (**B**) particolare di una sporocisti matura. Fig. 3 – Gametofito rampante con tre gametocisti vescicolose in vari stadi di sviluppo. Fig. 4 – Aspetto delle gametocisti mature.

Fig. 1 – *Codium vermilara*: habit. (CAT *sectio Algae*, Herbarium Generale, 1227, preserved in formalin).
Figs 2-4 *Derbesia boergesenii* (from Mayhoub, 1976). Fig. 2 – (**A**) Detail of a sporophytic thallus with sporocysts; (B) mature sporocyst. Fig. 3 – Creeping gametophytic thallus with three vesicular gametocysts at different stage of maturation. Fig. 4 – Mature gametocysts.

Gametocisti oblunghe o fusiformi, (52-)60-80(-96) μm larghe e 200-290 μm lunghe, 1-4 per utricolo, portate su protuberanze a circa metà o a 2/3 dall'apice.

Vive sia nelle pozze litorali che nell'infralitorale superiore sino a 15-20 m di profondità. La fronda di norma è poco o niente epifitata.

NOTA – Secondo Gallardo *et al*. (1993: 412, nota n. 68) andrebbero riferite a *C. vermilara* molte delle segnalazioni di *C. tomentosum* del Mediterraneo (vedi nota a *C. tomentosum*).

Nizamuddin & Fathalla El-Menifi (1993: 208 e 211) descrissero per Tobruk (Libia):

***Codium tobrukense* Nizamuddin *et* Fathalla El-Menifi**

***C. tobrukense* f. *elmasirense* Nizamuddin *et* Fathalla El-Menifi**

Entrambi i *taxa* sono stati raccolti all'interno di una baia fortemente inquinata da scarichi urbani e fissati su una vecchia chiatta arrugginita. Sulla base della diagnosi e della iconografia allegata, noi crediamo che sia l'autonimo che la f. *elmasiriense* siano forme di *C. vermilara* con aberrante morfologia degli utricoli dipendente dalle particolari condizioni ambientali.

NOTE – According to Gallardo *et al*. (1993: 412, note no. 68) many Mediterranean records of *C. tomentosum* should be referred to as *C. vermilara* (see note to *C. tomentosum*).

Nizamuddin & Fathalla El-Menifi (1993: 208 and 211) described from Tobruk (Libya) the following two *taxa* both found on an old rusty barge inside a strongly polluted by urban wastes bay:

***Codium tobrukense* Nizamuddin *et* Fathalla El-Menifi**

***C. tobrukense* f. *elmasirense* Nizamuddin *et* Fathalla El-Menifi.**

Based on both diagnoses and illustrations, we think that both the above *taxa* are forms of *C. vermilara* showing an aberrant morphology of utricles due to particular environmental conditions.

DERBESIACEAE Hauck

Hamel, 1931: 71; Womersley; 286; Abbott e Huisman, 2004: 127;
Brodie *in* Brodie *et al*., 2007: 201.

SPOROFITI cenocitici, filamentosi, ramificati, con un tipico doppio setto alla base delle eventuali ramificazioni. Cloroplasti discoidali o fusiformi, con o senza pirenoidi. A maturità gli sporofiti formano sporocisti ovoidi o sferoidali, portate lateralmente sul filamento e separate dal resto del tallo da un tappo trasversale. Le sporocisti producono zoospore stefanoconte.

GAMETOFITI, **ove presenti**, a forma di vescicola cenocitica (= stadio di *Halicystis*), ovoide o sferoidale (5-10 mm di diametro), comunemente solitari, attaccati mediante rizoidi basali alla superficie di corallinacee, più frequentemente di quelle crostose. A maturità i gametofiti, nella parte superiore della vescicola, differenziano anisogameti biflagellati. Cloroplasti come negli sporofiti.

Ciclo aplodiplofasico eteromorfo con anisogamia, nelle Derbesiaceae provviste di gametofito; diplofasico nelle Derbesiaceae che hanno solo lo sporofito.

In Mediterraneo questa famiglia è rappresentata dai seguenti generi: *Derbesia* e *Pedobesia*.

NOTA – Burrows (1991: 179) include questa famiglia (come Derbesieae Thuret) nelle Bryopsidaceae.

Gli sporofiti delle Derbesiaceae hanno un *habitus* simile ai gametofiti di molte Bryopsidaceae, ma se ne distinguono per la presenza del tipico doppio tappo alla base di certi rami, e per le cisti riproduttive che producono zoospore stefanoconte e non gameti biflagellati come nelle Bryopsidaceae.

NOTE – Burrows (1991: 179) included this family (as Derbesieae Thuret) within Bryopsidaceae.

Sporophytes of Derbesiaceae show a habit similar to gametophytes of many Bryopsidaceae, from which they differ in the occurrence of a typical double plug at the base of some branches (absent in Bryopsidaceae) and in reproductive cysts producing stephanokont zoospores (biflagellate gametes in Bryopsidaceae).

DERBESIA Solier

Womersley; 288; Burrows, 1991: 184; Brodie & Bunker, in Brodie *et al*., 2007: 202; Guiry & Guiry, 2014.

SPOROFITO cenocitico, eterotrico, formato da un sistema di filamenti prostrati, ramificati, fissati mediante apteri lobati, e ciuffi di filamenti eretti variamente ramificati e con grado di ramificazione variabile. Cloroplasti numerosi, spesso ammassati, discoidali o fusiformi, con o senza pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore stefanoconte prodotte in sporocisti ovoidi portate lateralmente sui filamenti eretti e separate alla base da una parete a tappo.

GAMETOFITO (= stadio di *Halicystis*) a forma di vescicola solitaria, ovoide o sferica, fissata da rizoidi perforanti i substrati calcarei. Cloroplasti come nello sporofito.

Riproduzione mediante gameti biflagellati anisogami prodotti in aree periferiche sparse nella parte superiore della vescicola. I gameti sono espulsi all'esterno attraverso uno o più pori che successivamente si richiudono.

Ciclo aplodiplofasico eteromorfo con anisogamia.

1 Filamenti robusti [diametro 50-80 μm e alti 1-4(-8) cm]. Cloroplasti fusiformi o discoidali con 1-2 pirenoidi.....**sporofito di *Derbesia tenuissima***

1 Filamenti gracili [diametro 15-50(-60) μm e alti 1-1,5 cm]. Cloroplasti fusiformi o discoidali con 1 pirenoide **2**

2 Rami subopposti, patenti (ripiegati verso il basso), leggermente costretti alla base e provvisti di un processo rizoidale. Cloroplasti discoidali con 1 pirenoide.....
sporofito di *Derbesia rhizophora*

2 Ramificazione irregolare. Assenza di processi rizoidali Presenza di filamenti sottili (15-36 μm di diametro) e minuti (alti sino a 10 mm), irregolarmente ramificati. Cloroplasti fusiformi con 1 pirenoide .....
sporofito di *Derbesia boergesenii*

NOTA – In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono stati segnalati e/o descritti i seguenti altri *taxa*:

***D. balbisiana* (J.V. Lamouroux) Hamel** [*taxon inquirendum*]**.** Riportata da Hamel (1931: 398) per la Francia. Poiché il suo basionimo è un *taxon inquirendum* (vedi nota a *Bryopsis balbisiana* J.V. Lamouroux) anche *D. balbisiana* è considerata *taxon inquirendum*.

***D. furcellata* (Zanardini) Ardissone (= *Pseudochlorodesmis furcellata*)**, riportata da Ardissone (1886: 161) per la Liguria e per l'Adriatico.

***D. marina* (Lyngbye) Solier** [*taxon excludendum*]. Di questa specie in Mediterraneo sono stati segnalati solo i gametofiti, come *Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug e *Valonia ovalis* C. Agardh. Secondo Gallardo *et al.* (1993: 413), si tratta di errori di identificazione per *H. parvula*, gametofito di *Derbesia tenuissima*. Da notare che *D. marina* si distingue dalla *D. tenuissima* per avere i cloroplasti privi di pirenoidi e gametocisti con più fori di uscita dei gameti.

***D. neglecta* Berthold** (= *Bryopsidella neglecta*), descritta per Napoli da Berthold (1880: 77).

***Derbesia* ? *penicillum* (Meneghini) Ardissone** (= *Bryopsis penicillum*), riportata da Ardissone (1886: 162) per l'alto Adriatico.

Inoltre, considerato che negli anni settanta è stato dimostrato che le specie con fenotipo di *Derbesia* possono appartenere a tre generi differenti: *Bryopsidella* (Bryopsidaceae), *Derbesia* e *Pedobesia* (Derbesiaceae), le specie di *Derbesia* sotto elencate, descritte per il Mediterraneo prima degli anni 70 e per le quali a tutt'oggi non si hanno elementi per una corretta attribuzione generica, sono qui considerate *taxa inquirenda*:

***D. attenuata* Funk** [*nomen illegitimum*]. Descritta da Funk (1955: 24) per la Secca della Gaiola (Golfo di Napoli) e mai più segnalata, è un nome illegittimo perché tardo omonimo di *D. attenuata* E.Y. Dawson 1954. Secondo Ercegovič (1957: 33) *D. attenuata* Funk sarebbe molto simile ai suoi esemplari di *D. neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*). Secondo Gallardo et al. (1993: 414) invece, potrebbe essere con-

continua

NOTE – Besides species reported in the keys and treated below, the following *taxa* were recorded and/or described from the Mediterranean Sea:

***D. balbisiana* (J.V. Lamouroux) Hamel** [*taxon inquirendum*]**.** This species was reported by Hamel (1931: 398) from France. Since its basionym is a *taxon inquirendum* (see note to *Bryopsis balbisiana* J.V. Lamouroux) also *D. balbisiana* is here considered as a *taxon inquirendum*.

***D. furcellata* (Zanardini) Ardissone** (= *Pseudochlorodesmis furcellata*). This species was reported by Ardissone (1886: 161) from both Liguria (Italy) and the Adriatic Sea.

***D. marina* (Lyngbye) Solier** [*taxon excludendum*]. Of this species, in the Mediterranean Sea only the gametophyte [*Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug and *Valonia ovalis* C. Agardh.] was recorded. According to Gallardo *et al.* (1993: 413), all those records are misidentifications for *H. parvula* (gametophyte of *Derbesia tenuissima*). To be noted that *D. marina* differs from *D. tenuissima* in having plastids without pyrenoids and gametangia with numerous holes for the release of gametes.

***D. neglecta* Berthold** (= *Bryopsidella neglecta*). The species was described by Berthold (1880: 77) from Naples.

***Derbesia ? penicillum* (Meneghini) Ardissone** (=*Bryopsis penicillum*). Reported by Ardissone (1886: 162) from high Adriatic Sea.

Moreover, since in the seventies it was demonstrated that *Derbesia*-like thalli could belong to either *Bryopsidella* (Bryopsidaceae), *Derbesia* or *Pedobesia* (Derbesiaceae), the below listed species of *Derbesia* described from the Mediterranean Sea before the seventies are here considered as *taxa inquirenda* in absence of any diacritic characters allowing their correct generic attribution:

***D. attenuata* Funk** [*nomen illegitimum*]**.** Described by Funk (1955: 24) from Secca della Gaiola (Gulf of Naples) and no more recorded after its description, it is a *nomen illegitimum* being a late homonym of *D. attenuata* E.Y. Dawson 1954. According to Ercegovič (1957: 33) *D. attenuata* Funk is similar to his specimens of *D. neglecta* (= *Bryopsidella neglecta*). Conversely, according to

to be continued

specifica di *Bryopsis penicillum*.

Da notare che *D. attenuata* non è stata mai segnalata per l'Isola di Jabuka, come erroneamente riportato in Gallardo *et al*. (1993: 414).

***D. cervicornis* Schiffner** (località tipo: Isola Naxos, Grecia), dopo la sua descrizione non è stata più segnalata.

***D. corallicola* Funk.** Questa specie, segnalata da Funk (1927: 335, come *nomen nudum*) per la Secca della Gaiola (Golfo di Napoli) è stata descritta successivamente su talli sterili da Funk (1955: 23, tav. I/4 e 5). Nessuna delle segnalazioni riportate da Gallardo *et al.* (1993) è documentata.

***Derbesia ? dubia* Feldmann**. Descritta da Feldmann (1931: 207, pl. IX) su talli sterili raccolti a Punta Riad (Cherchell, Algeria), dopo la sua descrizione non è stata più segnalata.

***D. minima* Funk** [*nomen illegitimum*]. Descritta da Funk (1955: 24) per la Secca della Gaiola (Golfo di Napoli) su talli sterili, è un nome illegittimo perché tardo omonimo di *D. minima* Weber van Bosse 1913. Dopo la sua descrizione è stata citata (ma senza alcun commento) solo per l'Isola di Linosa da Cinelli *et al.* (1976).

***D. sirenarum* Funk.** Questa specie, segnalata da Funk (1927: 335, come *nomen nudum*) per l'Isola delle Sirene (Golfo di Napoli) è stata descritta successivamente su talli sterili (Funk, 1955: 23). Dopo la sua descrizione è stata citata (ma senza alcun commento) solo per le Isole Tremiti da Rizzi-Longo (1972).

Gallardo *et al*. (1993: 414) it could be con specific with *Bryopsis penicillum*.

It should be noted that this species was never recorded from Jabuka Island as erroneously reported by Gallardo *et al*. (1993: 414).

***D. cervicornis* Schiffner** (type locality: Naxos Island, Greece). This species was no more recorded after its description.

***D. corallicola* Funk.** This species, recorded by Funk (1927: 335, as *nomen nudum*) from Secca della Gaiola (Gulf of Naples) was later described on sterile thalli by Funk (1955: 23, tab. I/4 and 5). No records reported by Gallardo *et al.* (1993) are documented.

***Derbesia? dubia* Feldmann**. This species, described by Feldmann (1931: 207, pl. IX) on sterile thalli collected at Cape Riad (Algeria), was no more recorded after its description.

***D. minima* Funk** [*nomen illegitimum*]. This species, described by Funk (1955: 24) from Secca della Gaiola (Gulf of Naples) on sterile thalli, is a *nomen illegitimum* being a late homonym of *D. minima* Weber van Bosse 1913. After its description it was recorded (but without any comments) from Linosa island by Cinelli *et al.* (1976).

***D. sirenarum* Funk.** This species, recorded by Funk (1927: 335, as *nomen nudum*) from "Isola delle Sirene" (Gulf of Naples) was later described on sterile thalli by Funk (1955: 23). After its description it was recorded (but without any comments) from the Tremiti Islands by Rizzi-Longo (1972).

Derbesia boergesenii (Iyengar *et* Ramanathan) Mayhoub (Tav. 56, Figg. 2-4)

Mayhoub, 1976: 242, fig. 34; Gallardo *et al*., 1993.

SPOROFITO formante ciuffi di filamenti cenocitici, molto sottili (15-36 μm di diametro), sino a 10 mm alti, irregolarmente ramificati.

Cloroplasti numerosi, fusiformi con 1 pirenoide.

Le sporocisti, piriformi, talvolta più o meno sferiche, 100-140 μm lunghe e 70-100 μm larghe, nettamente pedicellate, spesso portate in serie laterali sui filamenti eretti, sono isolate dal resto del filamento da un tappo trasversale che occupa quasi tutto il pedicello. In esse maturano sino a 64 zoospore stefanoconte di forma quasi sferica (diametro 18 μm).

GAMETOFITO formato da un lasco sistema prostrato, stolonifero, filamentoso, cenocitico, poco ramificato. Questo durante il suo allungamento emette verso l'alto corti ramuli che, rigonfiandosi alla loro estremità superiore, formano ciascuno una piccola vescicola (diametro circa 1.5 mm), piriforme, talvolta più o meno sferica (= *Halicystis* stadio) e peduncolata. I gametofiti sono dioici, per cui gli anisogameti biflagellati maturano in vescicole di talli distinti.

Ciclo digenetico eteromorfo con zoospore stefanoconte, anisogamia e gametofiti dioici.

Sporofiti raccolti nei primi metri dell'infralitorale superiore in un popolamento ad *Anadyomene stellata* e *Lophocladia lallemandii* (Montagne) Schimtz. Gametofiti mai segnalati in natura nel Mediterraneo.

NOTA – Questa specie è stata descritta per l'Isola di Krusadi (India) come *Halicystis boergesenii* Iyengar *et* Ramanathan (Silva *et al.*, 1996). Mayhoub (1976) raccolse in Mediterraneo (Isola Rouad, Siria) alcuni sporofiti fertili di una piccola *Derbesia* dalle cui zoospore in coltura ottenne gametofiti aventi il peculiare fenotipo di *H. boergesenii*. Sulla base di ciò egli propose la combinazione *D. boergesenii* (Iyengar *et* Ramanathan) Mayhoub.

Questa specie non è stata più segnalata in Mediterraneo.

NOTE – This species was described from Krusadi Island (India) as *Halicystis boergesenii* Iyengar *et* Ramanathan (Silva *et al.*, 1996). Mayhoub (1976) collected at Rouad Island (Syria, Mediterranean Sea) some fertile sporophytes of a small *Derbesia* from zoospores of which he obtained in culture gametophytes with the features of *H. boergesenii*. Consequently, he proposed the new combination *D. boergesenii* (Iyengar *et* Ramanathan) Mayhoub.

This species was no more recorded from the Mediterranean Sea.

Derbesia rhizophora **Yamada** **(Tav. 57, Figg. 1-3)**

Yamada, 1961, 123, fig. 2; Verlaque, 2001: 34, fig. 6.

Tallo formato da filamenti rizoidali prostrati e filamenti eretti, densamente intricati, di colore verde scuro.

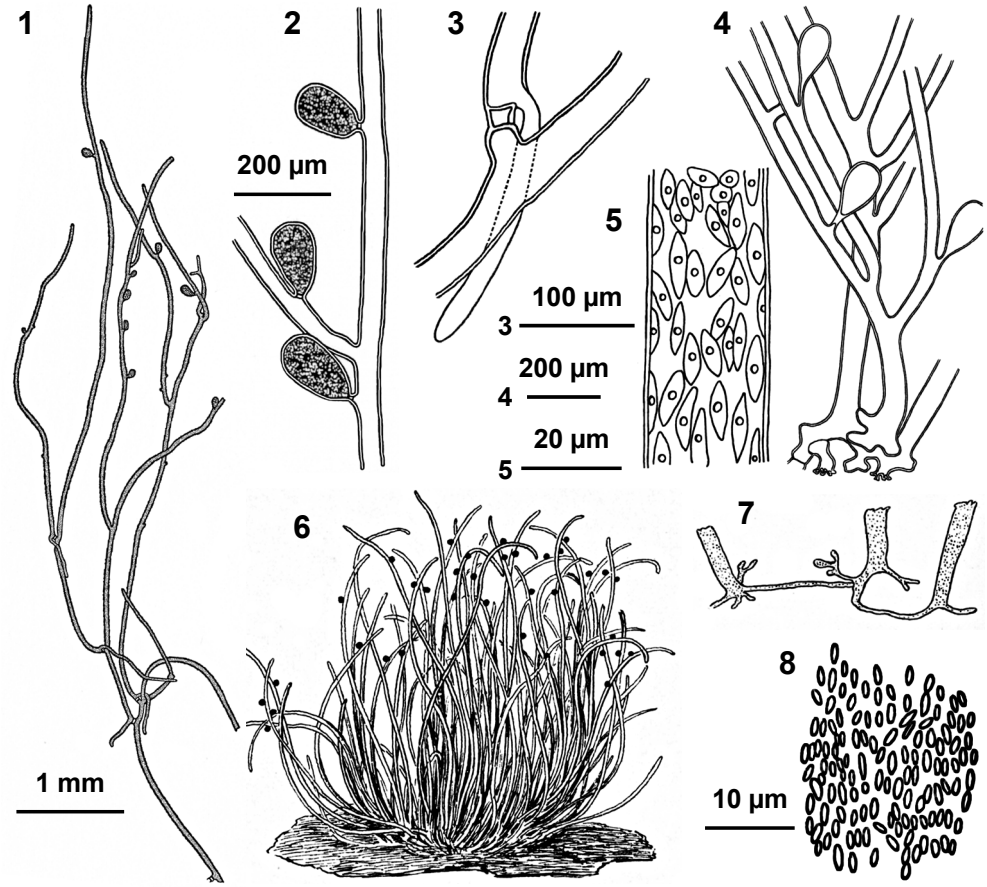
I filamenti prostrati sono molto variabili in diametro e molto irregolarmente ramificati, a volte coralloidi.

I filamenti eretti, sino a 1,5 cm alti, sono sottili [diametro (25-)30-55(-62) μm], ramificati, occasionalmente con rami subopposti, patenti (ripiegati verso il basso), leggermente costretti alla base dove spesso danno origine verso il basso ad un processo simile ad un rizoide

Cloroplasti discoidi, molto piccoli (2,8-4,2 μm) provvisti di un pirenoide.

Sporocisti sparse nelle parti superiori dei filamenti eretti, obovate o piriformi, spesso troncate all'apice, con diametro 80-96(-112) μm, 140-160(-176) μm alte e provviste di un corto pedicello di circa 10-20(-30) μm lungo, separate dal filamento da un tappo trasversale. A maturità contengono circa 32 zoospore ciascuna.

Derbesiaceae. **Tavola 57**



Figg. 1-3 *Derbesia rhizophora* (da Yamada, 1961). Fig. 1 – *Habitus*. Fig. 2 – Porzione di un ramo con sporocisti. Fig. 3 – Base di un ramo con setti di separazione e con un filamento rizoidale crescente verso il basso.

Figg. 4-5 *Derbesia tenuissima.* Fig. 4 – Porzione basale di due talli con sporocisti (da Børgesen, 1925). Fig. 5 – Forma e distribuzione dei cloroplasti (grossi e ciascuno con un pirenoide) in un segmento dell'asse (da Feldmann, 1937).

Figg. 6-8 *Pedobesia simplex.* Fig. 6 – *Habitus*. Fig. 7 – Porzione del sistema prostrato (Figg. 6 e 7 da Oltmanns, 1904; ingrandimento non indicato). Fig. 8 – Forma e distribuzione dei cloroplasti (piccoli e senza pirenoide) in un segmento del tallo (da Feldmann, 1937).

Figs 1-3 *Derbesia rhizophora* (from Yamada, 1961). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Detail of a branch with sporocysts. Fig. 3 – Detail of the base of branch with septa and a rhizoidal filament growing downwards.

Figs 4-5 *Derbesia tenuissima.* Fig. 4 – Basal portion of two thalli with sporocysts (from Børgesen, 1925). Fig. 5 – Detail of a thallus showing large plastids, each of them with one pyrenoid (from Feldmann, 1937).

Figs 6-8 *Pedobesia simplex.* Fig. 6 – Habit. Fig. 7 – Detail of the creeping system (Figs 6-7 from Oltmanns, 1904; magnification not indicated). Fig. 8 – Detail of a thallus showing small plastids with no pyrenoids (from Feldmann, 1937).

Specie alloctona, introdotta occasionalmente con la molluschicoltura, attualmente confinata solo nella laguna di Thau (Francia).

NOTA – Questa specie, descritta da Yamada (1961: 123) e considerata endemica del Giappone, secondo Verlaque (2001: 34) sarebbe stata introdotta nella Laguna di Thau probabilmente agli inizi degli anni 70 a seguito di massicce importazioni di molluschi.

NOTE – This species, described by Yamada (1961: 123) and considered as endemic of Japan, according to Verlaque (2001: 34) was introduced into the Thau Lagoon (France), probably at the beginning of seventies, by mollusc importation.

Derbesia tenuissima (Moris *et* De Notaris) P.L. *et* H.M. Crouan

(Tav. 57, Figg. 4-5)

Børgesen, 1925: 107, fig. 45; Feldmann, 1937: 235, fig. 32A; Funk, 1955: 22, tav. XXVIII/3-4; Coppejans, 1983: pl. 15/A-B; Womersley, 1984: 290, figg. 99B e 100A-F; Gallardo *et al*., 1993; Brodie & Bunker in Brodie *et al.*, 2007: 204, fig. 99; Sfriso, 2010a: 240, tav. 83; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 564, 3 figure.

SPOROFITO formante ciuffi di filamenti verde pallido, alti 1-4(-8) cm, fissati mediante filamenti rizoidali prostrati e ramificati. I filamenti eretti (diametro 50-80 μm) sono flosci, poco ramificati, spesso in modo molto irregolare e ad angolo retto a volte dicotomici, con rare divisioni trasversali.

Cloroplasti lenticolari o fusiformi (diametro 6-10 μm) con 1-2 pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore stefanoconte prodotte in sporocisti ovali o globose o piriformi (attenuate alla base), (90-)150-250 μm larghe e 115-230(-300) μm lunghe, brevemente pedicellate, portate lateralmente sui filamenti eretti, isolate (ma non sempre) dal resto del filamento da una sorta di tappo trasversale di circa 12 μm di spessore.

GAMETOFITO (*Halicystis*–stadio) formato da una sola vescicola, sferica o ovoide, 10-15 mm di diametro, fissata mediante esili estroflessioni basali della vescicola che penetrano nel substrato calcareo e terminano con un leggero rigonfiamento apicale.

Cloroplasti come negli sporofiti.

Riproduzione mediante anisogameti biflagellati prodotti in gametocisti differenziate in aree più o meno circolari con bordi lobati nella parte superiore della vescicola e provviste di un solo foro di uscita dei gameti.

Riproduzione vegetativa per proliferazione dei filamenti prostrati o per frammentazione e rigenerazione dei filamenti eretti oppure per isolamento e rigenerazione di citoplasti.

Lo sporofito, epilitico o epifitico, è piuttosto raro; si può trovare nell'infralitorale soprattutto di aree inquinate.

Il gametofito è meno raro e cresce esclusivamente sopra le corallinacee crostose sia dell'infra- che del circalitorale.

NOTA – Di questa specie, in molte località del Mediterraneo sono stati segnalati sia il gametofito (come *Halicystis parvula* F. Schmitz *ex* Murray) che lo sporofito.

Nell'ambito di questa specie, Schiffner (1931: 203) descrisse il seguente *taxon* infraspecifico di dubbio valore tassonomico: ***D. tenuissima* f. *nana* Schiffner** (località tipo Isola Cazza, Croazia).

NOTE – Both sporophyte and gametophyte (as *Halicystis parvula* F. Schmitz *ex* Murray) of this species were recorded from numerous Mediterranean localities.

Within this species, Schiffner (1931: 203) described the new form "***D. tenuissima* f. *nana* Schiffner**" (type locality: Sušac Island, Croatia) of uncertain taxonomic value.

PEDOBESIA Mac Raild *et* Womersley

Mac Raild *et* Womersley, 1974: 91; Womersley, 1984: 291; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

SPOROFITO omoplastidiale, non settato, cenocitico, formato da densi ciuffi di filamenti eretti (sifoni), sino a 6 cm alti, di diametro molto variabile a seconda delle specie [da 30-50 μm a 2(-3) mm], mai calcificati, e da un sistema prostrato costituito o di un cuscinetto di sifoni tentacolari ramificati o di un disco basale. Quest'ultimo, che può raggiungere 2-6 mm di diametro, ha la parete fortemente impregnata di aragonite (calcificata) e cosparsa di numerose file di pori ovali o circolari.

Il tipo di apparato basale presente (a cuscinetto o discoidale calcificato) dipende dalle condizioni ambientali in cui si sviluppa il tallo. Nuovi dischi calcificati possono svilupparsi su quelli già presenti formando così una struttura calcificata pluristratificata. I filamenti eretti sono in continuità citoplasmatica con il sistema prostrato per totale assenza di setti trasversali.

I cloroplasti sono piccoli, lenticolari e privi di pirenoidi.

Le sporocisti, sferiche o ovoidali attenuate in basso, sono subterminali sui filamenti eretti e separate dal filamento portante da uno spesso e rifrangente setto basale. Esse producono numerose zoospore stefanoconte dalla germinazione delle quali si riforma l'apparato basale prostrato e da questo, successivamente, i filamenti eretti.

Ciclo biologico diretto (diplofasico, senza alternanza di generazione).

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo e per mezzo di protoplasti.

GAMETOFITI sconosciuti. È stato ipotizzato che il disco calcificato rappresenti un gametofito che ha perduto la capacità di produrre gameti (Guiry in Guiry & Guiry, 2014).

NOTA – Come precisato da Womersley (1984: 292) *Pedobesia* differisce da *Derbesia* per avere un ciclo biologico diplofasico e per la presenza di uno stadio prostrato calcificato successivo alla germinazione delle zoospore.

continua

NOTE – As stated by Womersley (1984: 292) *Pedobesia* differs from *Derbesia* in its diplontic life history and the occurrence of a calcified prostrate stage following germination of zoospores.

to be continued

Inoltre, considerato che nei plastidi di *Derbesia* i pirenoidi possono essere presenti o assenti mentre in quelli di *Pedobesia* sono sempre assenti, i talli vegetativi con morfologia tipo *Derbesia/Pedobesia* e con cloroplasti provvisti di pirenoidi, possono essere riferiti a *Derbesia* ma non a *Pedobesia*.

Moreover, taking into consideration that in plastids of *Derbesia* pyrenoids can be either present or absent while in those of *Pedobesia* they are always absent, *Derbesia/Pedobesia*-like vegetative thalli with plastids provided with pyrenoids can be referred to as *Derbesia* but not to *Pedobesia*.

1 Filamenti robusti (diametro 300-800 μm) ..... .**sporofito di *Pedobesia simplex***
1 Filamenti sottili (diametro 20-50 μm) ..... .**sporofito di *Pedobesia solieri***

Pedobesia simplex (Meneghini *ex* Kützing) M.J. Wynne *et* F. Leliaert (Tav. 57, Figg. 6-8)

Oltmanns, 1904: 308, fig. 191, come *Derbesia lamourouxii*; Feldmann, 1937: 235, fig. 32B-C, come *D. lamourouxii*; Funk, 1955: 22, tav. I/6, come *D. lamourouxii*; Gallardo *et al*., 1993, come *P. lamourouxii*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 565, 4 figure.

SPOROFITO formato da ciuffi di sifoni, 2-7 cm alti, cilindrici (300-800 μm di diametro), cenocitici, di colore verde intenso, fissati al substrato o mediante un disco basale calcificato e provvisto di numerosi pori o da un intreccio di filamenti rizoidali ramificati.

Cloroplasti lenticolari privi di pirenoidi.

Sporocisti localizzate nella parte alta dei filamenti eretti, nerastre, solitarie o in piccole serie, sferiche od ovoidali (diametro 300-500 μm), sessili o leggermente pedicellate, separate dal resto del filamento mediante un setto basale.

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo.

Abbastanza comune negli anfratti e altri biotopi ombreggiati dell'infralitorale: dalla superficie a circa 30 m di profondità.

NOTA – Sfriso (2010a: 242, tav. 84) riporta questa specie per la laguna di Venezia, dove ha raccolto solo talli sterili. Tuttavia, in base alla descrizione dei talli, in particolare, per la presenza di setti trasversali, anche se rari, lungo i rami e di cloroplasti grandi, spesso allungati sino a 30 μm con 1, a volte 2-3 pirenoidi, si può affermare che i talli veneziani non appartengono al genere *Pedobesia* ma probabilmente a *Derbesia* (vedi nota a *Pedobesia*).

NOTE – Sfriso (2010a: 242, Tab. 84) reports the occurrence of sterile thalli of this species from the Lagoon of Venice. However, from the description by him given and in particular because of the occurrence (although rare) of transverse septa along branches and its large plastids, often elongate to 30 μm and provided with 1 (sometimes 2-3) pyrenoids, we think that thalli from Venice don't belong to the genus *Pedobesia* but, probably, to *Derbesia* (see note to *Pedobesia*).

***Pedobesia solieri* Feldmann *ex* Abélard *et* Knoepffler (Tav. 58, Figg. 1-5)**

Ardré, 1970: 358, l. 40, figg. 3-8, come *Derbesia* sp.; Abélard & Knoepffler, 1986: 301, figg. 1-25; Gallardo *et al*., 1993.

SPOROFITO formato da ciuffi di filamenti eretti (sifoni), 1-6 cm alti, 20-50 μm di diametro, cenocitici, irregolarmente ramificati, con rami di lunghezza variabile lungo lo stesso filamento e quasi sempre con un piccolo restringimento basale.

I sifoni sorgono da un sistema prostrato formato da filamenti sifonali, sinuosi, sottili (diametro 10-15 μm), molto ramificati che, talvolta, si espandono a formare strutture più o meno discoidali, libere (come appendici dei filamenti) o aderenti al substrato con cui vengono a contatto. Questi dischi, di colore verdastro, sono calcificati e presentano zone concentriche e ornamentazioni radiali dovute alla differente calcificazione della parete interna dei filamenti sifonali. In particolare, la superficie dorsale dei dischi presenta delle perforazioni disposte in file radiali che mancano sulla superficie ventrale.

Cloroplasti lenticolari, piccoli, 3-5 μm lunghi e 1,5-2 μm larghi, senza pirenoidi.

Sporocisti allungate, a sommità ottusa, 160-240 μm lunghe e 70-110 μm larghe, molto brevemente pedicellate e con un tappo rifrangente nel pedicello, portate lateralmente, in qualsiasi punto dei filamenti, isolate, talvolta in coppia. Il tappo può allungarsi verso l'interno della sporocisti raggiungendo un'altezza di circa 30 μm e la forma di un tappo da bottiglia di spumante. Le zoospore, stefanoconte, sono più o meno sferiche (diametro 20-25 μm).

La germinazione delle zoospore porta alla formazione di un sistema prostrato filamentoso e/o di dischi calcificati.

Vive epilitica nell'infralitorale superiore, ma è stata raccolta anche epizoica, su una spugna cornea, tra 6 e 8 m di profondità (Abélard & Knoepffler, 1986: 302).

HALIMEDACEAE Link

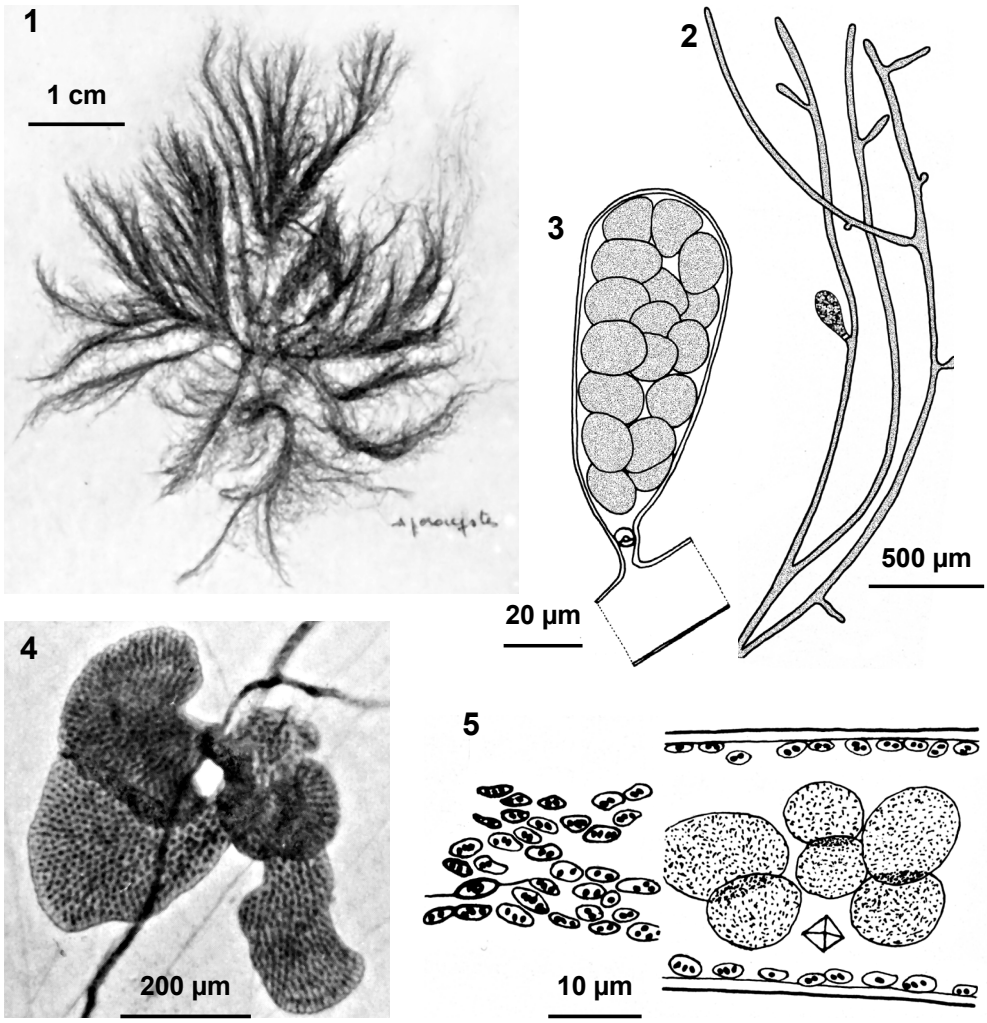
Abbott & Huisman, 2004: 130.

Talli cenocitici, formati da segmenti discoidali (internodi) articolati e calcificati ad eccezione delle articolazioni (nodi) che sono strette, molto corte e flessibili. In ciascun articolo si distingue una zona midollare, formata da intricati esili filamenti ramificati (sifoni), spesso anastomosati in coppie, ed una zona corticale, costituita di utricoli rigonfi che rappresentano le ultime ramificazioni dei sifoni. Le pareti tangenziali degli utricoli sono a stretto contatto tra loro (a palizzata) in modo da formare uno strato continuo, avvolgente la parte midollare. In corrispondenza dei nodi i filamenti midollari rimangono separati o anastomosati in piccoli gruppi.

Presenti cloroplasti e amiloplasti (eteroplastidia).

La parete cellulare, priva di cellulosa, contiene xylano.

Tavola 58. Derbesiaceae.



Figg. 1-5 *Pedobesia solieri* (da Abélard & Knoepffler, 1986 modificate). Fig. 1 – *Habitus* (Typus; Erbario J. Feldmann, n. 7731). Fig. 2 – Particolare di una porzione terminale del tallo con una sporocisti. Fig. 3 – Particolare di una sporocisti con "tappo basale". Fig. 4 – Tallo con calcificazioni discoidi provvisti di pori radiali. Fig. 5 – A sinistra, forma e disposizione dei cloroplasti in vista superficiale (privi di pirenoide e con granuli d'amido intraplastidiale); a destra, sezione longitudinale di un filamento eretto mostrante i cloroplasti disposti lungo le pareti e, al centro del vacuolo, un cristallo e alcuni globuli proteici.

Figs 1-5 *Pedobesia solieri* (from Abélard & Knoepffler, 1986 modified). Fig. 1 – Habit (Typus; Herbarium J. Feldmann, no. 7731). Fig. 2 – Apical portion of a thallus with a sporocyst. Fig. 3 – Detail of a sporocyst with a basal plug. Fig. 4 – Thallus with discoid calcifications with radial pores. Fig. 5 – Plastids with no pyrenoids and with intraplastidial starch grains in surface view (on the left); detail of an erect filament in longitudinal section showing plastids along cell walls and inside the vacuole a mineral crystal and some proteinic globules.

Riproduzione per olocarpia. Gli anisogameti biflagellati sono prodotti in gametocisti globulari o piriformi, inserite su lunghi e ramificati pedicelli che si elevano numerosissimi dal margine o dalla superficie degli articoli. Gametocisti e pedicelli sono privi di setti trasversali.

Ciclo diplofasico con meiosi gametica.

Questa famiglia è monotipica e comprende solo il genere *Halimeda*, molto ricco di specie, ma che in Mediterraneo è rappresentato solo da una specie.

HALIMEDA J.V. Lamouroux

Womersley, 1984: 244; Abbott & Huisman, 2004: 130; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo eretto, flaccido, decombente, poco o molto ramificato, formato da una serie di internodi di forma varia (subdiscoidali, cuneati, reniformi, raramente cilindrici), calcificati, collegati da corti e stretti nodi flessibili e non calcificati. Il tallo si fissa al substrato roccioso per mezzo di un fitto intreccio di filamenti rizoidali. La crescita è indeterminata per aggiunta di nuovi segmenti a quelli apicali.

La struttura generale degli articoli e dei nodi, nonché la riproduzione sono come descritti sopra per la famiglia.

***Halimeda tuna* (Ellis *et* Solander) J.V. Lamourux (Tav. 59, Figg. 1-3)**

Derbés & Solier, 1856: 46, pl. 11, fig. 18-22; Hamel 1931: 81 e 83, fig. 26, anche come *H. tuna* v. *platydisca*; Meinesz, 1980b: 115: figg. 8-10 e 23-43; Coppejans, 1983: pl. 1; Verbruggen & Kooistra, 2004: 213, figg. 23, 24 e 26; Sfriso, 2010a: 246, tav. 86; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 566, 4 figure.

Talli alti 3-15(-20) cm, verde-giallastri o biancastri, ramificati in un solo piano, fissati al substrato da una massa intricata di rizoidi incolori, formati da articoli più o meno da subrotondeggianti a reniformi, appiattiti, di taglia variabile, sino a 12(-25) mm lunghi, 16(-40) mm larghi e 1 mm spessi, leggermente calcificati, che si distendono a ventaglio.

Gli articoli sono formati da un corpo centrale (strato midollare) di filamenti intricati, ramificati in un piano che emettono dei corti rami orizzontali (utricoli). Le estremità di questi rami si "saldano" a formare uno strato corticale che, in vista superficiale appare come costituito dell'insieme di cellule esagonali.

Gli articoli fertili presentano ciuffi piuttosto densi e irregolari composti da una miriade di grappoli di gametocisti piriformi.

Si riscontra in quasi tutti gli ambienti fortemente ombreggiati dalla superficie a oltre 40 m di profondità.

NOTA – In Mediterraneo sono stati descritti e/o segnalati i seguenti *taxa* infraspecifici che tuttavia sono considerati sinonimi dell'autonimo (Silva *et al*., 1987; Guiry & Guiry, 2014):

***Halimeda tuna* f. *albertisii* (Piccone) De Toni**. Riportata per l'Isola di Caprera e l'isola della Maddalena da De Toni (1889: 519), successivamente è stata segnalata solo per le Isole Baleari (Ribera & Gómez Garreta, 1987).

***H. tuna* f. *platydisca* (Decaisne) E.S. Barton.** Segnalata in varie località del Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993).

NOTE – In the Mediterranean Sea were described and/or recorded the following two infraspecific *taxa* both considered as synonyms of the autonym (Silva *et al*., 1987; Guiry & Guiry, 2014):

***Halimeda tuna* f. *albertisii* (Piccone) De Toni**. Reported from both Caprera Island and Maddalena Island by De Toni (1889: 519), it was later recorded from the Balearic Islands (Ribera & Gómez Garreta, 1987).

***H. tuna* f. *platydisca* (Decaisne) E.S. Barton.** This form was reported from different Mediterranean localities (Gallardo *et al*., 1993).

OSTREOBIACEAE P.C. Silva *ex* Maggs *et* Brodie

Maggs & Brodie in Brodie *et al*., 2007: 206.

Tallo microscopico, vivente nei substrati calcarei, privo di parti erette, composto di filamenti cenocitici plurinucleati, irregolarmente ramificati, provvisti o no ad intervalli irregolari di rigonfiamenti di forma irregolare. Cloroplasti sferici, tetraedrici o allungato-fusiformi. Riproduzione mediante aplanospore e zoospore quadriflagellate. Assenza di zoospore stefanoconte.

Comprende solo il genere *Ostreobium* Bornet *et* Flahault.

NOTA – Questa famiglia fu proposta da Silva (1982b), ma invalidamente perché priva della diagnosi latina. Essa è stata validamente pubblicata da Maggs & Brodie in Brodie *et al*.(2007: 206) che, erroneamente, l'attribuiscono a P.C. Silva.

Poiché le affinità di questa famiglia con l'Ordine delle Bryopsidales non sono chiare (con i rappresentanti dell'Ordine condivide solo la presenza di sifoneina e di sifonoxantina), Hillis-Colinvaux (1980: 69) propose di includerla nel nuovo Ordine "Ostreobiales " [*nom. inval.*, per la mancanza di diagnosi latina].

NOTE – This family was proposed by Silva (1982b), but invalidly since Latin diagnosis was not provided. It was later validated by Maggs & Brodie in Brodie *et al*. (2007: 206) who, erroneously, attributed it to P.C. Silva.

Since affinities of this family with order Bryopsidales are feeble (it shares with that order only the occurrence of siphonein and siphonoxanthin), Hillis-Colinvaux (1980:69) proposed for it the new order "Ostreobiales" [*nom. inval.*, since Latin diagnosis was not provided].

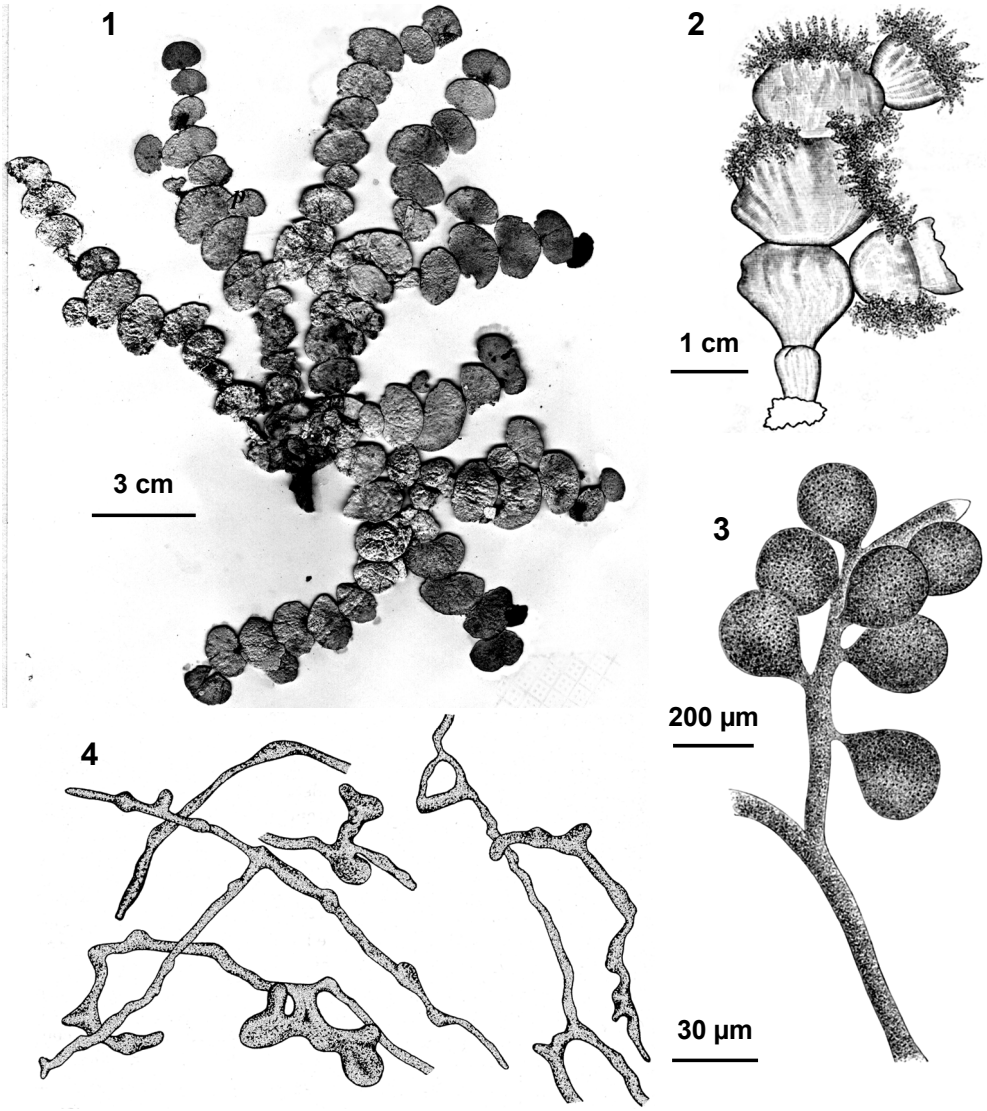
OSTREOBIUM Bornet *et* Flahault

(Maggs & Brodie in Brodie *et al*., 2007: 207; Guiry in Guiry & Guiry, 2014)

Essendo l'unico genere della famiglia OSTREOBIACEAE, i caratteri sono quelli riportati sopra.

Questo genere in Mediterraneo è rappresentato solo da *O. quekettii*.

Halimedaceae - Ostreobiaceae . **Tavola 59**



Figg. 1-3 *Halimeda tuna*. Fig. 1 – *Habitus* (CAT *sectio Algae*, n. 1514, Erbario Giaccone). Fig. 2 – Porzione di un tallo con articoli fertili. Fig. 3 – Porzione terminale di un filamento con gametocisti (Figg. 2-3 da Derbés & Solier, 1856).
Fig. 4 – *Ostreobium quekettii*: *habitus* di alcuni frammenti isolati dal substrato (da Ercegovič, 1957).

Figs 1-3 *Halimeda tuna*. Fig. 1 – Habit (CAT *sectio Algae*, no. 1514, Herbarium Giaccone). Fig. 2 – Part of a thallus with fertile plates. Fig. 3 – Terminal part of a filament with gametocysts (Figs 2-3 from Derbés & Solier, 1856).
Fig. 4 – *Ostreobium quekettii*: habit of some filaments detached from the substratum (from Ercegovič, 1957).

***Ostreobium quekettii* Bornet *et* Flahault (Tav. 59, Fig. 4)**

Hamel, 1931: 96, fig. 27g; Newton, 1931: 100, fig. 67; Ercegovič, 1957: 36, fig. 11; Gallardo *et al*., 1993; Maggs & Brodie in Brodie *et al*., 2007: 207, fig. 100.

Tallo endozoico, filamentoso [(2-)4-5 μm di diametro], cenocitico, molto irregolarmente ramificato.

I rami, dello stesso diametro del filamento principale, spesso sono ravvicinati, divaricati, perpendicolari tra loro o ricurvi in modo da incrociarsi e formare una rete a maglie irregolari; essi qua e là si rigonfiano in ampolle irregolari con diametro di 20-40(o più) μm.

Il citoplasma è parietale, ma di tanto in tanto lungo il filamento forma dei diaframmi trasversali più o meno spessi.

Cloroplasti fusiformi privi di pirenoidi.

Riproduzione mediante zoospore piriformi, 9-12 μm lunghe, quadriflagellate, prodotte in zoosporocisti che si formano in rigonfiamenti terminali o laterali dei filamenti e che restano isolate dal resto del tallo mediante una parete o setto divisorio.

Vive, comunemente, nello strato madreperlaceo delle ostriche o nei tubi calcarei dei policheti, spesso insieme ad altre specie perforatrici, dalla superficie a circa 20 metri di profondità.

NOTA – La presenza di aplanospore in questa specie, come osservato da Maggs & Brodie in Brodie *et al*. (2007: 207), è dubbia.
Vedi nota a *Pseudobryopsis myura*.

NOTE – The occurrence of aplonospores in this species is doubtful [Maggs & Brodie in Brodie *et al*. (2007: 207].
See note to *Pseudobryopsis myura*.

UDOTEACEAE J. Agardh

Abbott & Huisman, 2004: 136.

Talli cenocitici, formati da ciuffi di filamenti subdicotomici, liberi o in masse più o meno intricate a costituire una complessa fronda differenziata in una parte midollare di filamenti intricati e una parte superficiale "corticale" di piccoli utricoli più o meno rigonfi o tubercolati. La fronda ha forma varia (filamentosa dicotomica, flabellata, cuneata, a volte pedicellata); in alcuni casi è anche provvista di calcificazione basale. La parete cellulare contiene xylano.

Presenti cloroplasti e amiloplasti (eteroplastidia).

Riproduzione olocarpica. Assenza di apparati riproduttori morfologicamente differenziati. Ciclo biologico diplofasico con meiosi gametica.

In Mediterraneo questa famiglia è rappresentata dai seguenti generi: *Flabellia*, *Penicillus*, *Poropsis* e *Pseudochlorodesmis*.

NOTA – Einav (2007: 140), segnala per le coste Israeliane del Mediterraneo ***Boodleopsis pusilla* (F.S. Collins) W.R. Taylor, A.B. Joly *et* Bernatowicz**. Tuttavia, dalla descrizione e dalla iconografia allegata i talli israeliani non mostrano i caratteri di quella specie né tantomeno quelli del genere *Boodleopsis* A. Gepp *et* E.S. Gepp. Pertanto, sia la specie *B. pusilla* che il genere *Boodleopsis* sono qui considerati *taxa excludenda*.

NOTE – Einav (2007: 140) recorded from the Israelian Mediterranean coast the species ***Boodleopsis pusilla* (F.S. Collins) W.R. Taylor, A.B. Joly *et* Bernatowicz**. However, from both description and illustrations, Israelian thalli show features neither of that species nor of the genus *Boodleopsis* A. Gepp *et* E.S. Gepp. Therefore, both *B. pusilla* and the genus *Boodleopsis* are here considered as *taxa excludenda*.

FLABELLIA Reichenbach

Nizamuddin, 1987: 176; Guiry & Guiry, 2014.

Tallo eretto, sino a 9 cm alto e 6 cm largo, non calcificato o con una leggera calcificazione basale, cenocitico e con eteroplastidia; distinto in una porzione inferiore stolonifera, fissata al substrato da sottili e finemente ramificati filamenti rizoidali, e una porzione superiore eretta, inizialmente formata da ciuffi di filamenti dicotomici più o meno liberi, successivamente riuniti a formare una lamina appiattita, flabelliforme, zonata e stipitata. Il margine superiore si presenta sfrangiato (con i sifoni liberi) quando il tallo è in riproduzione.

La lamina è sottile, composta da uno strato di filamenti (sifoni) dicotomici, che si irradiano verso l'alto, contigui e paralleli, disposti su un solo piano. Essi rimangono liberi o aderenti l'uno all'altro mediante corti, tubercolati ramuli laterali, il cui intreccio forma una fitta corticazione sulle due facce della lamina e sullo stipite.

Lo stipite, 2-5 cm lungo, è esile (diametro 1,5 mm), semplice o ramificato, corticato, più o meno cilindrico, formato da filamenti cenocitici privi di trabecole.

I gametofiti sono dioici. La riproduzione sessuale è olocarpica, con produzione di anisogameti biflagellati formati in sifoni non specializzati dei gametofiti.

Questo genere comprende una sola specie ampiamente distribuita nei popolamenti sciafili del Mediterraneo, spesso associata ad *Halimeda tuna*.

NOTA – Ernst (1904: 206) descrisse per Posillipo (Napoli) *Udotea minima*. Meinesz (1980: 124), sulla base delle sue osservazioni in coltura concluse che detta specie era semplicemente una forma di crescita di *U. petiolata*. Successivamente Nizamuddin (1987) trasferì al genere *Flabellia* sia *U. petiolata* che *U. minima* mantenendo, ma senza alcun commento, le due specie distinte. Noi concordiamo con Meinesz (1980) nel considerare i due *taxa* conspecifici.

NOTE – Ernst (1904: 206) described from Posillipo (Naples) the new species *Udotea minima*., From observations in culture, Meinesz (1980: 124) concluded that *U. minima* Ernst was simply a growth form of *U. petiolata*. Later, Nizamuddin (1987) transferred to the genus *Flabellia* both *U. petiolata* and *U. minima*, maintaining the two species as distinct. Conversely, we agree with Meinesz (op. cit.) in considering the two *taxa* as conspecific.

***Flabellia petiolata* (Turra) Nizamuddin** **(Tav. 60, Figg. 1-2)**

Hauck, 1884: 481, fig. 211, come *Udotea desfontainii*; Hamel 1931: 78 e 80, figg. 24D e 25, come *U. petiolata* e *U. minima*; Meinesz, 1980b: 113, figg. 3-5 e 44-49, come *U. petiolata*; Coppejans, 1983: pl. 4, come *U. petiolata*; Sfriso, 2010a: 244, tav. 85; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 568, 4 figure.

I caratteri di questa specie corrispondono a quelli riportati sopra per il genere.

NOTA – Per la sinonimia tra *Flabellia petiolata* e *F. minima* vedi nota al genere *Flabellia*.

NOTE – For the conspecificity between *Flabellia petiolata* and *F. minima* see note to the genus *Flabellia*

PENICILLUS Lamarck

Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo calcificato, eretto (sino a circa 15 cm alto), cenocitico, distinto in tre parti:

a) una parte superiore globosa, subglobosa o piriforme, simile ad un pennello, detta *capitulum* formata da numerosi laschi sifoni bi- o tricotomi su piani differenti, a volte con costrizioni alle dicotomie;

b) una parte intermedia, più o meno compatta, detta gambo nella quale i sifoni sono orientati longitudinalmente (zona midollare) e provvisti di ramuli radiali (lobuli) che nell'insieme formano il cortex;

c) una parte basale rizoidale, formata da numerosi sifoni sottili e ramificati cui aderiscono numerosi granelli di sabbia.

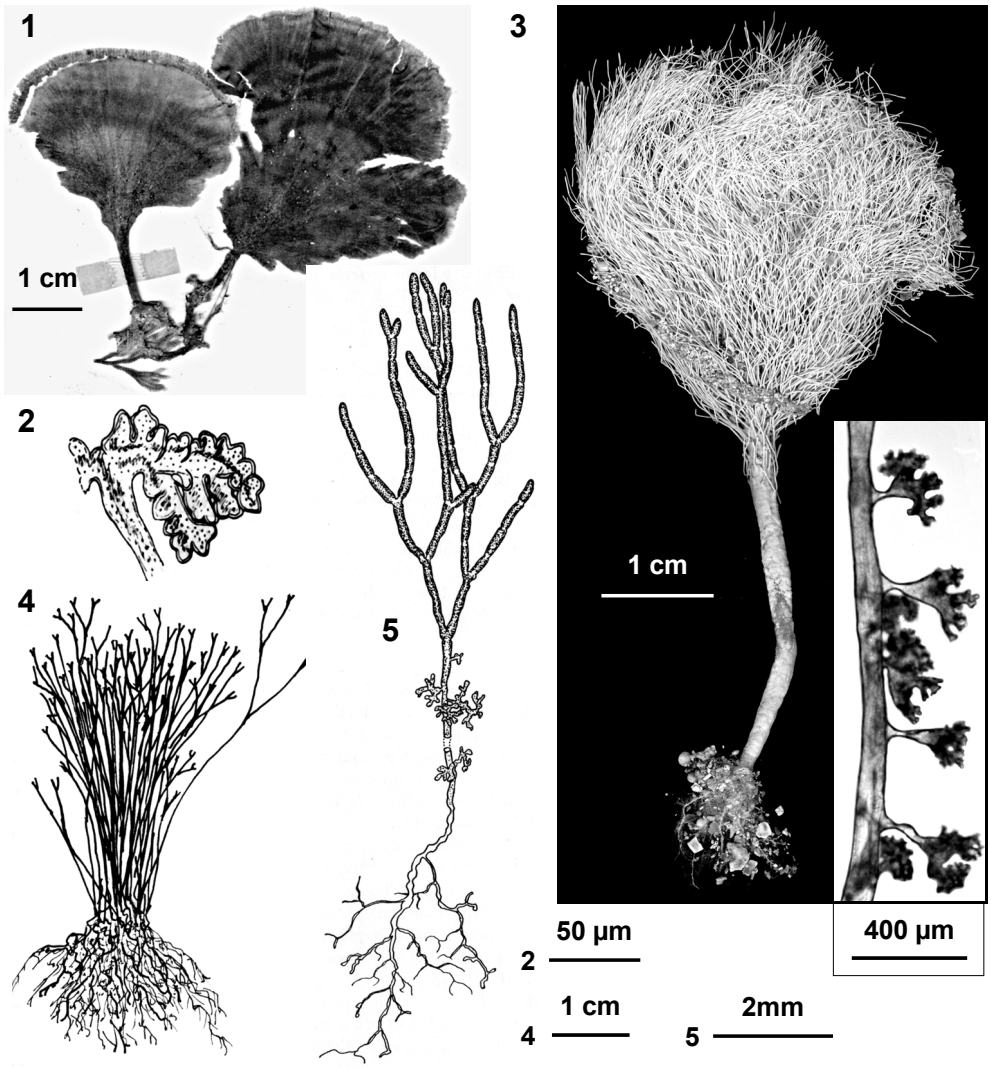
Il *capitulum* può apparire come poggiato sul gambo o conficcato in esso. La parete dei sifoni, priva di cellulosa, contiene xilano. I sifoni del *capitulum* e del gambo sono avvolti da una robusta guaina calcificata costituita di aragonite. Tutte le parti calcificate sono cosparse di piccoli pori più o meno rotondeggianti. Presente eteroplastidia.

Il genere è olocarpico e la riproduzione sessuale avviene mediante rilascio di gameti biflagellati prodotti in gametocisti "non specializzate" prive di setti trasversali, formate come estensione non calcificata dei sifoni capitolari.

Gli zigoti, sotto certe condizioni ambientali sviluppano lo stadio di *Espera* costituito da laschi ciuffi di eretti, sottili e dicotomicamente ramificati sifoni che si elevano da una massa basale di sifoni lascamente aggregati provvisti di rizoidi delicati e ramificati.

Riproduzione vegetativa mediante formazione di nuovi talli dalla parte basale rizoidale.

Questo genere in Mediterraneo è rappresentato da una sola specie.



Figg. 1-2 *Flabellia petiolata*. Fig. 1 – *Habitus* (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale, n. 1233). Fig. 2 – Dettaglio di un ramo laterale con ramuli, riccamente divisi in lobuli,

Figg. 3-5 *Penicillus capitatus.* Fig. 3 – *Habitus* di un tallo adulto (da Turna *et al.*, 2010); nel riquadro particolare di una porzione di filamento midollare con i corti ramuli radiali (cramponi o lobuli). Fig. 4 – *Habitus* di un ciuffo di filamenti giovani (*s*tadio di *Espera*, da Meinesz, 1980a). Fig. 5 – *Habitus* di un giovane filamento isolato dal ciuffo (da Huvé & Huvé, 1964).

Figs 1-2 *Flabellia petiolata*. Fig. 1 – Habit (CAT *sectio Algae*, Herbarium Generale, no. 1233). Fig. 2 – Detail of a branch with richly lobed branchlets. Figs 3-5 – *Penicillus capitatus.* Fig. 3 – Habit of an adult thallus (from Turna *et al.*, 2010); in the box a detail of a part of medullary filament with short radial branchlets. Fig. 4 – Habit of a tuft of young filaments (*Espera*-stadium, from Meinesz, 1980a). Fig. 5 – Habit of a young filament separated from the tuft (from Huvé & Huvé, 1964).

***Penicillus capitatus* Lamarck** **(Tav. 60, Figg. 1-5)**

Hamel, 1931: 77, figg. 24A e 24C, come *P. mediterraneus*; Huvé & Huvé, 1964: 99, pls I-III; Meinesz, 1980b: 112, figg. 1-2 e 50-53; Turna *et al*., 2010: 35, figg. 2-7; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 570, 4 figure.

Questa specie in natura mostra due morfologie piuttosto differenti e originariamente descritte come appartenenti a due generi differenti: *Espera* Decaisne (corrispondente al tallo giovanile) e *Penicillus* Lamarck (corrispondente al tallo adulto).

Tallo adulto eretto, sino a circa 10 cm alto, simile ad un pennello, calcificato, costituito di intricati filamenti cenocitici (sifoni), morfologicamente distinto in tre parti: base, stipite o peduncolo e ciuffo terminale o capitulum.

La base consiste di gruppi di sifoni prostrati o più comunemente di sifoni discendenti incolori, molto finemente ramificati e fortemente aderenti alla sabbia.

Il gambo, sino a circa 3 cm alto, semplice, cilindrico (diametro sino a circa 4 mm), a superficie liscia, penetrante parzialmente nel capitulum, consiste di una parte midollare e di un cortex. La prima è composta dall'intreccio dei sifoni ascendenti, longitudinalmente disposti e provvisti di corti rami radiali (lobuli o cramponi), più volte ramificati in cortissimi ramuli che tengono assieme i sifoni del gambo e costituiscono il cortex.

Il ciuffo capitolare, di forma varia (sferico, oblungo, raramente piriforme), attenuato verso il gambo, consiste di sifoni liberi, sottili, 2-3(4) cm lunghi, 100-200 μm in diametro, ramificati dicotomicamente su piani differenti, molto affollati, ad apice arrotondato e generalmente con delle costrizioni subito sopra le dicotomie. In prossimità delle costrizioni la parete è fortemente ispessita.

Le parti calcificate sono cosparse di pori rotondi o ovali (sino a circa 10-12 μm di diametro). A causa della calcificazione i sifoni appaiono biancastri.

Il tallo giovanile presenta i sifoni ascendenti liberi o lascamente aggregati per mezzo di pochi e delicati rami rizoidali (lobuli). La parte inferiore di ciascun sifone, è incolore, abbondantemente ramificata in modo irregolare, non calcificata e profondamente infossata nel substrato mobile. La parte mediana è cilindrica (diametro 100-150 μm) e porta pochi, sparsi e corti rami radiali variamente e brevemente ramificati (lobuli). La parte superiore è dicotomicamente ramificata, biancoverdastra a seguito di una leggera calcificazione che tuttavia comincia a formarsi molto tardivamente (verso la fine dell'estate). Le parti completamente calcificate appaiono densamente cosparse di numerosi pori più o meno rotondeggianti.

Si riscontra dalla superficie a circa 25-30 metri di profondità sui substrati mobili colonizzate da praterie a *Cymodocea nodosa* e/o a *Posidonia oceanica*.

***POROPSIS* Kützing**

Kützing, 1856: 29.

Tallo filamentoso, liscio, filiforme, stolonifero o cespitoso, con assi eretti articolati, dicotomi o subdicotomi, calcificato e cosparso densamente di pori; assenza di lobuli (presenti invece in *Penicillus*). Riproduzione sconosciuta.

Questo genere comprende una sola specie.

NOTA – Nizamuddin *et al*. (1994: 217) ristabilirono, emendandolo, il genere *Poropsis* Kützing come genere distinto da *Penicillus* Lamarck, contraddicendo l'opinione di De Toni (1889: 500) che erroneamente l'aveva considerato sinonimo di *Espera mediterranea* Decaisne (= *Penicillus capitatus*). Essi, inoltre, considerando l'epiteto *subunalis* (usato da Kützing) un errore ortografico per *saburralis* (usato invece da De Notaris per la sua *Bryopsis saburralis*), conclusero che la nomenclatura corretta, per indicare l'unica specie del genere *Poropsis*, fosse *P. saburralis* (De Notaris) Kützing, avente come basionimo *Bryopsis saburralis* De Notaris. Tuttavia, l'epiteto di Kützing *subunalis* nella valida pubblicazione del binomio *Poropsis subunalis* Kützing, non può essere considerato una variante ortografica dell'epiteto di De Notaris *saburralis* del binomio *Bryopsis saburralis* De Notaris poiché questi due *taxa* non sono basati sullo stesso tipo (Art. 61.2 dell'ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012). Infatti Nizamuddin *et al*. (1994: 217) indicano che il genere *Poropsis* è rappresentato da un'unica specie avente per basionimo *B. saburralis* De Notaris. Pertanto, come rilevato da Woelkerling (com. pers.), Nizamuddin *et al*. (1994) non hanno emendato il genere di Kützing ma hanno creato un nuovo genere anch'esso chiamato *Poropsis* attribuibile solo a Nizamuddin *et al*. (Art. 48.1 dell'ICN)**: *Poropsis* Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh (1994: 217)**. Tale genere è validamente pubblicato ai sensi dell'Art. 38.1 dell'ICN perché basato sulla descrizione di *Poropsis* Kützing. Tuttavia esso è illegittimo essendo un tardo omonimo di *Poropsis* Kützing (Art. 53.1 dell'ICN). Di conseguenza, la corretta nomenclatura di *Po-*

NOTE – Nizamuddin *et al*. (1994: 217) re-established with an amendment the genus *Poropsis* Kützing as distinct from *Penicillus* Lamarck differently from De Toni (1889: 500) who had been erroneously treated it as synonym of *Espera mediterranea* Decaisne (=*Penicillus capitatus*). Moreover, Nizamuddin *et al*. (1994: 215), thinking the epithet *subunalis* (used by Kützing) an orthographic error for "*saburralis*" (used by De Notaris for his *Bryopsis saburralis*), concluded that the correct nomenclature of the only species of the genus *Poropsis* was *P. saburralis* (De Notaris) Kützing (bas. *Bryopsis saburralis* De Notaris) Nizamuddin *et al*. (1994: 217). However, Kützing's epithet *subunalis* in the valid publication of the binomial *Poropsis subunalis* Kützing, can't be considered as an ortographic error of De Notaris' epithet *saburralis* of the binomial *Bryopsis saburralis* De Notaris because the above two *taxa* are not based on the same type (Art. 61.2 of ICN, Melbourne Code, McNeill *et al.*, 2012). In fact, Nizamuddin *et al*. (1994: 217) stated that the genus *Poropsis* is represented by a single species having as basionym *Bryopsis saburralis* De Notaris. Therefore, as pointed out by Woelkerling (personal communication), Nizamuddin *et al*. (1994: 217) have not re-established the genus *Poropsis* Kützing with an amended description; instead they have created a separate genus also called *Poropsis* that is attributable solely to Nizamuddin *et al*. under Art. 48.1 of ICN., namely ***Poropsis* Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh** (1994: 217). *Poropsis* Nizamuddin *et al*. appears to be validly published under Art. 38.1 of ICN because

ropsis saburralis è ***P. saburralis* (De Notaris) Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh (1994: 217)**. (nome legittimo secondo l'Art. 55.1 dell'ICN) e non *P. saburralis* (De Notaris) Kützing come erroneamente riportato da Nizamuddin *et al.* (1994: 217).

Sulla base della descrizione e dell'iconografia riportata da Nizamuddin *et al.* (1994) *P. saburralis* differisce da *P. subunalis* nel non presentare setti, ma solo forti costrizioni a livello delle dicotomie e sopra di esse (vedi nostra Tav. 61, Figg. 4-9). Tuttavia è da rilevare che anche se Kützing (1856: 29, tab. 85 fig. I) descrive la sua specie come "articolata" e la illustra come provvista di veri setti (vedi nostra Tav. 61, Fig. 1), nella descrizione ipotizza una continuità plasmatica "*...interius continuum (?)...*".

Infine, è da rilevare che *Bryopsis saburralis*, indicata come basionimo di *P. saburralis* (De Notaris) Nizamuddin *et al.*, non mostra né calcificazione né pori, caratteri presenti nel genere *Poropsis* e, pertanto, è un *taxon inquirendum* (vedi nota a *B. saburralis* nell'ambito del genere *Bryopsis*).

those authors have based it on an amended description of *Poropsis* Kützing to which they refer on page 217 and which is effectively published. However, it is illegitimate being a later homonym of *Poropsis* Kützing (Art. 53.1 of ICN). Consequently the correct nomenclature of *Poropsis saburralis* is ***P. saburralis* (De Notaris) Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh (1994: 217)** (legitimate name, according to Art. 55.1 of ICN) and not *P. saburralis* (De Notaris) Kützing as erroneously reported by Nizamuddin *et al.* (1994: 217).

On the basis of both description and illustrations reported by Nizamuddin *et al.* (1994); *P. saburralis* differs from *P. subunalis* in not showing septa but only strong constrictions below or above or in between the dichotomies (see our Tav. 61, Figs 4-9). However, it should be pointed out that even though Kützing (1856: 29, tab. 85 fig. I) described his species as "articulated" illustrating it as showing true septa (see our Tav. 61, Figg...), in the description he put forward the hypothesis that it could have a plasmatic continuity "*...interius continuum (?)...*".

Finally, it is noteworthy that *Bryopsis saburralis*, indicated as basionym of *P. saburralis* (De Notaris) Nizamuddin *et al.*, does show neither calcification nor pores (characters of the genus *Poropsis*). Therefore it is a *taxon inquirendum* (see above the note to *B. saburralis* within the genus *Bryopsis*).

Poropsis subunalis Kützing **(Tav. 61, Figg. 1-3)**

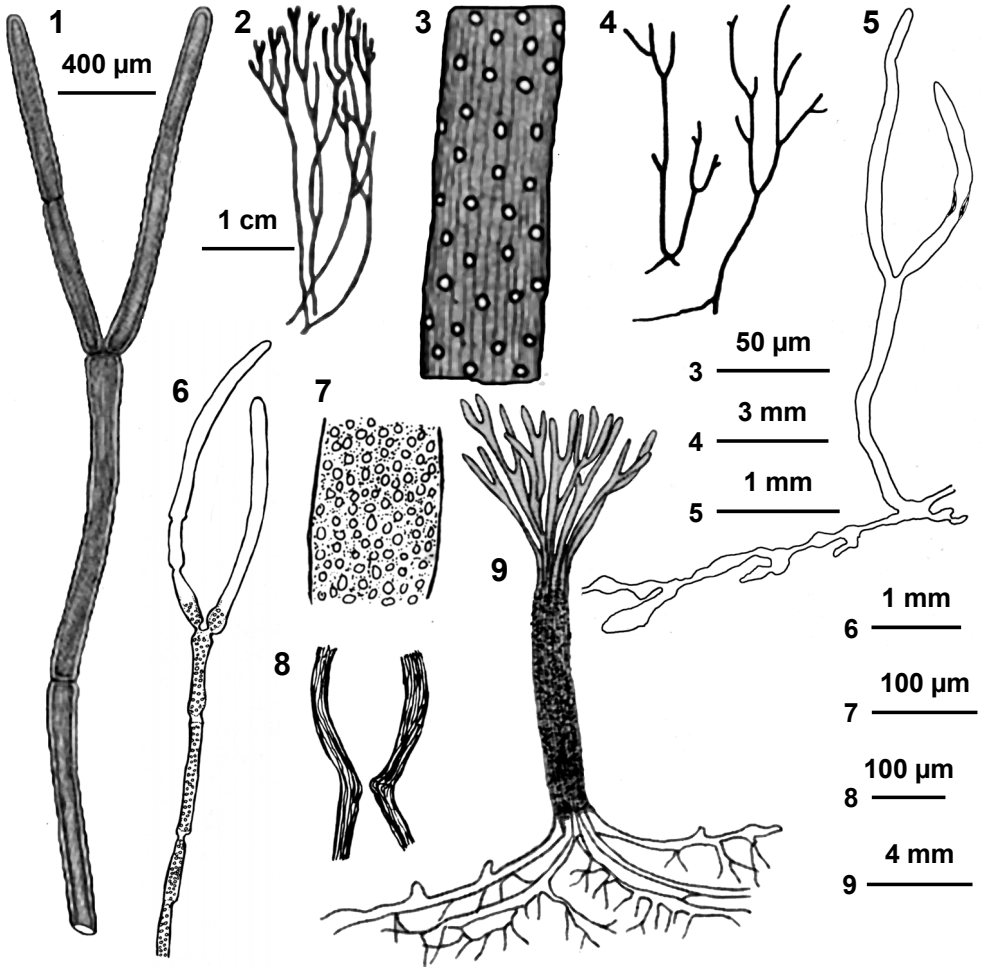
Kützing, 1856: VI, tab. 85, fig. I.

Caratteri come quelli del genere.

NOTA – Dopo la sua descrizione, fatta da Kützing (1856) per Cannes (Francia), la specie non è stata più segnalata, Ciò è probabilmente dovuto al fatto che essa, già da De Toni (1889: 500), era stata considerata erroneamente sinonimo di *Espera mediterranea* "stadio" di *Penicillus capitatus*, dalla quale si distingue per l'assenza di lobuli.

NOTE – After its description made by Kützing, (1856) from Cannes (France), this species was no more recorded. That could depend on the early De Toni's (1889: 500) treatment of this species as synonym of *Espera mediterranea* "stadium" of *Penicillus capitatus*, from which it differs in the lack of lobules.

Udoteaceae. **Tavola 61**



Figg. 1-3 *Poropsis subunalis* (da Kützing, 1856). Fig. 1 – Porzione terminale di un filamento eretto. Fig. 2 – *Habitus* di alcuni filamenti eretti. Fig. 3 – Parte calcificata di un filamento cosparsa di pori.

Figg. 4-8 *Poropsis saburralis* (da Nizamuddin, 1994, modificate). Fig. 4 – *Habitus* di alcuni filamenti eretti. Fig. 5 – Un filamento eretto con base stolonifera. Fig. 6 – Particolare di un filamento con evidenti costrizioni, calcificazione e pori. Fig. 7 – Parte calcificata di un filamento cosparsa di pori. Fig. 8 – Dettaglio di una costrizione in sezione longitudinale. Fig. 9 – *Habitus* di un tallo mostrante i filamenti eretti tenuti insieme dalla calcificazione nel tratto mediano.

Figs 1-3 *Poropsis subunalis* (from Kützing, 1856). Fig. 1 – Apical part of an erect filament. Fig. 2 – Habit of some erect filaments. Fig. 3 – Calcified part of a filament with pores.

Figs 4-8 *Poropsis saburralis* (from Nizamuddin, 1994, modified). Fig. 4 – Habit of some erect filaments. Fig. 5 – An erect filament with stolonipherous base. Fig. 6 – Detail of a filament showing constrictions, calcification and pores. Fig. 7 – Calcified part of a filament provided with pores. Fig. 8 – Detail of a constriction in longitudinal section. Fig. 9 – Habit of a thallus showing erect filaments forming a bundle in the median part due to calcification.

PSEUDOCHLORODESMIS Børgesen

Børgesen, 1925: 77; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo cespitoso, generalmente formante un feltro composto di filamenti eretti lunghi meno di 4 cm, cilindrici (diametro sino a circa 100 μm), non ramificati o scarsamente ramificati in modo dicotomico o subdicotomico che si elevano da una base prostrata di corti filamenti dicotomi o subdicotomi più o meno moniliformi. Questa parte è spesso inglobata nelle concrezioni di origine animale o vegetale del substrato roccioso. Costrizioni, al disopra delle dicotomie dei filamenti eretti, assenti o presenti solo in corrispondenza della prima dicotomia soprabasale.

Riproduzione sconosciuta per la maggior parte dei *taxa*; solo per la specie australiana *P. exocarpa* (Kraft) Verbruggen (molto simile a *P. furcellata*) è stata segnalata la presenza di zoidocisti pedicellate disposte in grappoli ad intervalli irregolari sulla metà inferiore dei sifoni (Kraft, 2007: 265, come *Botryodesmis exocarpa* Kraft).

1 Filamenti esili (diametro 15-35 μm). Ramificazione pseudodicotomica con lunghi tratti non ramificati. Rami sempre privi di costrizione basale; a volte ripiegati verso il basso e aggrovigliati tra loro ..... ***Pseudochlorodesmis tenuis***

1 Filamenti robusti (diametro 50-150 μm; 31-78 μm nelle porzioni basali della var. *canariensis*); semplici o regolarmente dicotomici, con costrizione basale subito al di sopra della prima-seconda dicotomia ..... ***Pseudochlorodesmis furcellata* (inclusa var. *canariensis*)**

Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini) Børgesen var. *furcellata*

(Tav. 62, Figg. 1-2)

Børgesen, 1925: 83, fig. 34; Hamel, 1931: 75, fig. 24B; Feldmann, 1937: 237, figg. 33-34; Meinesz, 1980a: 12, figg. 1-15 e 23, come *P. furcellata* f. *typica*; Coppejans, 1983: pls. 2 e 3; Gallardo *et al*., 1993; Kraft, 2007: 259, fig. 94; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 572, 3 figure.

Tallo formante ciuffi di filamenti (sifoni) verdi, 1-3 cm lunghi, fissati mediante una base costituita di corti filamenti rampanti, subdicotomici, torulosi o irregolarmente moniliformi per la presenza di serie irregolari di costrizioni e rigonfiamenti.

I filamenti eretti, che di norma si ramificano a partire dalla metà superiore, sono cilindrici (diametro 50-140 μm), molto polimorfi, regolarmente dicotomici. Solo i segmenti prodotti dalla prima o seconda dicotomia presentano una costrizione subito sopra la dicotomia stessa.

Cloroplasti molto piccoli (2-3 μm), ovali o arrotondati, spesso ammassati sia all'estremità che alla base dei filamenti eretti, senza pirenoidi. Amiloplasti più grandi dei cloroplasti (in media 5 μm di diametro).

Riproduzione sconosciuta.

Abbastanza frequente, dalla superficie a circa 30-40 metri di profondità, come epifita su numerose specie sciafile.

NOTA – Meinesz (1980b: 134) avanzò l'ipotesi che *Pseudochlorodesmis furcellata* (la specie tipo del genere) potesse essere uno stadio del ciclo riproduttivo di *Halimeda tuna.* Abbott & Huisman (2004: 141), ritenendo che *P. furcellata* fosse effettivamente uno stadio di *H. tuna*, proposero il nuovo genere *Siphonogramen* I.A. Abbott *et* Huisman nel quale ricombinare le altre specie del genere *Pseudochlorodesmis*. Successivamente, Kraft (2007: 259), fece notare che l'ipotesi di Meinesz non era stata mai dimostrata e pertanto riconobbe *P. furcellata* come specie valida; contemporaneamente riconobbe *Siphonogramen* come genere distinto e propose anche un nuovo genere *Botryodesmis* G.T. Kraft e una nuova specie (*B. exocarpa* G.T. Kraf) per alcuni suoi esemplari fertili che precedentemente aveva segnalato come *P. furcellata* (Kraft, 2000). Tuttavia, a seguito di una recente analisi filogenetica del complesso *Pseudochlorodesmis*-*Siphonogramen*, Verbruggen *et al.* (2009b: 730) hanno proposto, per semplicità tassonomica e in attesa di ulteriori studi di riconoscere solo il genere *Pseudochlorodesmis* comprendente *Siphonogramen* e *Botryodesmis*.

Børgesen (1925: 85, figg. 30-33), descrisse la seguente varietà più volte segnalata anche in Mediterraneo (Guiry & Guiry, 2014): ***P. furcellata* var. *canariensis* Børgesen**. Essa differisce dall'autonimo per i seguenti caratteri:

1. filamenti eretti più esili [diametro 70(-80) μm], non ramificati in basso e poco ramificati in alto;

2. ramificazione nettamente subdicotomica nella quale spesso uno dei due rami si continua nella direzione del filamento principale e si sviluppa più dell'altro;

continua

NOTE – Meinesz (1980: 134) put forward the hypothesis that *Pseudochlorodesmis furcellata* (the type species of the genus) could be a stadium in the life history of *Halimeda tuna.* Abbott & Huisman (2004: 141), agreeing with the above hypothesis, described the new genus *Siphonogramen* I.A. Abbott *et* Huisman to accommodate the other species of *Pseudochlorodesmis*. Later, Kraft (2007: 259), pointed out that Meinesz' hypothesis was never substantiated and consequently he recognized *P. furcellata* as a distinct species. At the same time he recognized *Siphonogramen* as a distinct genus and described the new genus *Botryodesmis* G.T. Kraft with the new species *B. exocarpa* G.T. Kraf to which referred some fertile specimens by him previously reported as *P. furcellata* (Kraft, 2000). However, following a recent phylogenetic analysis of the complex *Pseudochlorodesmis*-*Siphonogramen*, Verbruggen *et al.* (2009b: 730), waiting for further studies proposed for taxonomic simpleness to recognize only the genus *Pseudochlorodesmis* comprehending both *Siphonogramen* and *Botryodesmis*.

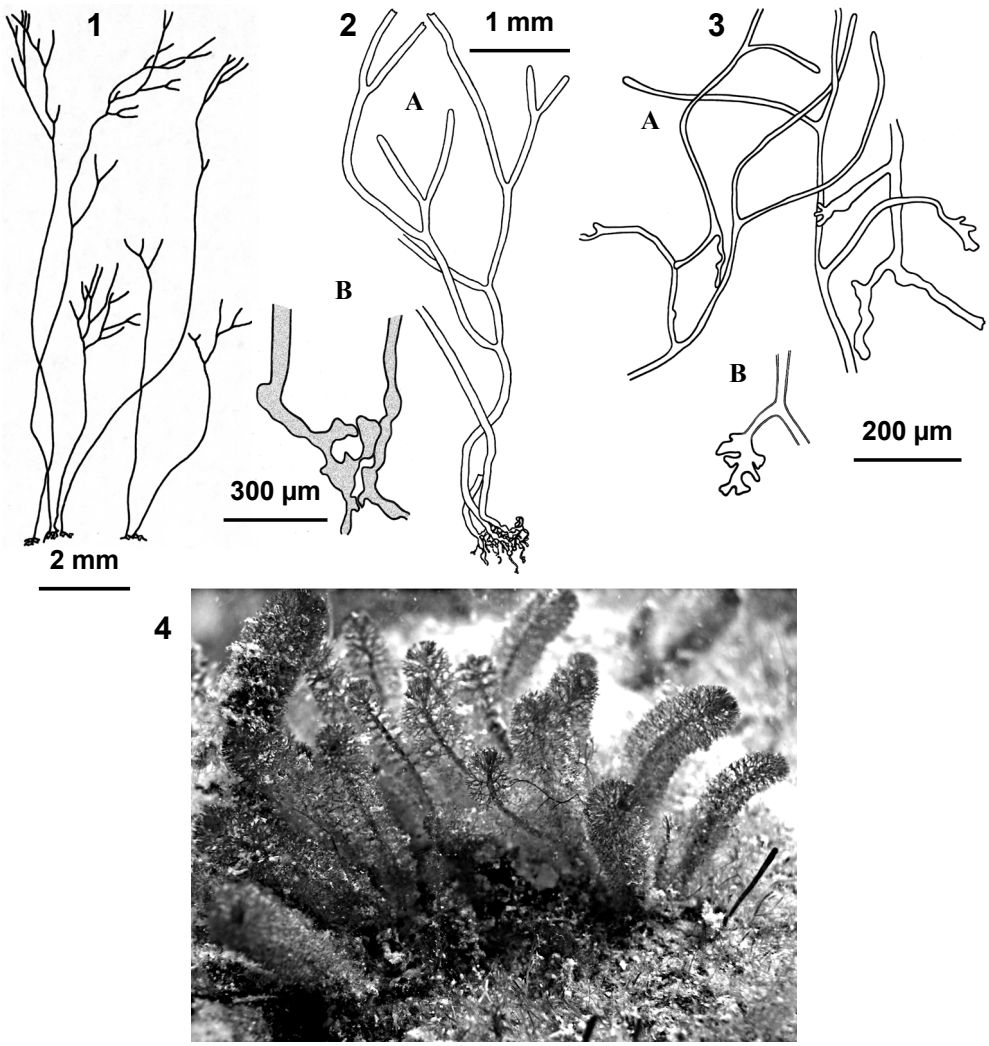
Børgesen (1925: 85, figs 30-33), described from the Canary Islands ***P. furcellata* var. *canariensis* Børgesen**. Such a *taxon* was recorded in the Mediterranean Sea from France, Italy and Malta (Guiry in Guiry & Guiry, 2014). It differs from the autonym in the following characters:

i. erect filaments slenderer [70(-80) μm in diameter], simple at the base and little ramified in their upper parts;

ii. branching subdichotomous with the two branches unequally developed and sometimes

to be continued

Tavola 62. Udoteaceae - Dasycladaceae.



Figg. 1-2 *Pseudochlorodesmis furcellata* var. *furcellata.* Fig. 1 – Aspetto schematico della ramificazione di alcuni talli (da Meinesz, 1980a). Fig. 2 – *Habitus* (**A**) e particolare della base con alcuni rigonfiamenti (**B**) (rispettivamente da Børgesen, 1925 e da Ercegovič, 1957).
Fig. 3 – *Pseudochlorodesmis tenuis* (da Ercegovič, 1957): *habitus* di alcune parti del tallo intricate tra loro (**A**) e di una piccola porzione rizoidale (**B**).
Fig. 4 – *Dasycladus vermicularis*: alcuni esemplari nel loro habitat (foto M. Catra).

Figs 1-2 *Pseudochlorodesmis furcellata* var. *furcellata.* Fig. 1 – Schematic representation of branching of some thalli (from Meinesz, 1980a). Fig. 2 – Habit (**A**) and detail of the base of a thallus with some swellings (**B**) (from Børgesen, 1925 and Ercegovič, 1957, respectively).
Fig. 3 – *Pseudochlorodesmis tenuis*: detail of some entangled parts of thallus (**A**) and a small rhizoidal part (**B**).
Fig. 4 – *Dasycladus vermicularis*: some specimens in field (photo by M. Catra).

3. assenza totale di costrizioni sopra le dicotomie ad eccezione di quelle basali.

Meinesz (1980a: 13, figg. 16-22) avendo esaminato numerosi esemplari delle due varietà, concluse che la varietà *canariensis* presenta talli in media più lunghi e più larghi di quelli dell'autonimo ed anche per avere:

1. filamenti non ramificati o scarsamente ramificati;
2. diametro delle estremità maggiore (50-148 μm) di quello delle parti basali (31-78 μm).

with one of them continuing the direction of the main filament thus becoming the most vigorous;
iii. constrictions above the subdichotomial divisions only near the base.

Meinesz (1980a: 13, figs 16-22) having studied several thalli of both varieties, concluded that var. *canariensis* shows thalli longer and wider than the autonym from which it differs also in:
i. filaments unbranched or scarcely branched;
ii. upper ends of filaments with a diameter wider (50-148 μm) than that of basal parts (31-78 μm).

***Pseudochlorodesmis tenuis* Ercegovič** **(Tav. 62, Fig. 3)**

Ercegovič, 1957: 34, fig. 10/c-e; Gallardo *et al*., 1993.

Tallo formato da esili filamenti cenocitici, 15-30(-35) μm di diametro (variabile lungo lo stesso filamento), di colore verde pallido, a lunghi intervalli ramificati pseudodicotomicamente, fissati al substrato per mezzo di corti rizoidi privi di costrizioni e rigonfiamenti e con l'estremità dei rizoidi che si espande in pochi corti e irregolari abbozzi di rami.

I rami dei filamenti, privi di costrizioni alle dicotomie, sono curvi, spesso ripiegati verso il basso tanto da intricarsi gli uni con gli altri sino a formare un groviglio lasco e lanoso alto 2-3 mm. Alcuni rami. alla loro estremità, sono leggermente ingrossati e portano dei cortissimi ramuli coi quali, probabilmente, si agganciano ai rami vicini.

Cloroplasti piccoli, ovali o subsferici (2 μm di diametro).

Organi riproduttori sconosciuti.

Segnalata in biotopi ombreggiati dell'infralitorale inferiore intorno a 20 metri di profondità.

DASYCLADALES Pascher

Berger & Kaever, 1992: 73; Hoek *et al.* 1995: 436, come Dasycladophyceae [*nomen nudum*]; Graham & Wilcox, 2000: 447; Reviers, 2003: 78; Entwisle & Skinner, 2007: 349, come Dasycladophyceae; Norris, 2010: 101; Leliaert *et al*., 2012: 15.

Talli sifonali non settati, fissati al substrato da rizoidi ramificati in aperta connessione con l'asse principale. La simmetria è radiale e in alcune specie l'asse eretto principale (semplice o ramificato) forma acropetalmente, in regolare successione, numerosi, densi o laschi verticilli di rami a crescita limitata; i rami di ciascun

verticillo possono ramificarsi sino al 4°-5° ordine. I verticilli più vecchi sono caduchi e lasciano una cicatrice sull'asse.

La parete cellulare, in alcune specie incrostata di aragonite, contiene essenzialmente mannani, eccetto che nelle gametocisti dove prevale la cellulosa. I cloroplasti sono numerosi, di forma ellittica o lenticolare, sempre privi di pirenoidi e contengono amido come sostanza di riserva.

Il tallo in fase vegetativa è plurinucleato con nuclei aploidi, ma inizialmente, per un periodo più o meno lungo, contiene un solo grosso nucleo diploide (quello dello zigote) relegato nella parte basale o rizoidale.

Il citoplasma è soggetto a forti correnti longitudinali (parallele all'asse maggiore del tallo) che coinvolgono tutti gli organelli citoplasmatici, cloroplasti e nuclei inclusi.

Le cisti riproduttive (gametocisti), di forma sferica o ellissoidale, opercolate in alcune specie, si formano terminalmente o lateralmente sul segmento di primo ordine dei verticilli.

Il ciclo è monogenetico aplofasico con isogamia. La meiosi avviene al momento della prima divisione dell'accresciuto nucleo dello zigote.

Quest'Ordine comprende attualmente due famiglie: DASYCLADACEAE e POLYPHYSACEAE ambedue rappresentate in Mediterraneo.

NOTA – Vedi nota 32 a Tabella 2.

NOTE – See note 32 to Table 2.

DASYCLADACEAE Kützing

Womersley, 1984: 293; Berger & Kaever, 1992: 74; Sfriso, 2010a: 191.

Tallo verticillato, con verticilli o lascamente disposti e con i ramuli terminali sottili che lasciano intravvedere l'asse principale, oppure più ravvicinati e con i ramuli terminali espansi a formare uno strato corticale continuo che impedisce la visione diretta dell'asse principale. I rizoidi formano una fitta rete strisciante coperta da uno spesso strato di sedimento.

Gametocisti ovoidi o sferiche, portate mediante un corto pedicello sui rami verticillati.

Di questa famiglia, è accertata la presenza in Mediterraneo soltanto dei generi *Dasycladus* e *Neomeris*.

NOTA – Oltre ai su elencati generi, in Mediterraneo è stato segnalato pure il genere ***Batophora* J. Agardh** da Bottalico *et al.* (2003, come ***Batophora* sp**.). Tuttavia, essendo stati raccolti solo

NOTE – Besides the above two genera, in the Mediterranean Sea was also recorded the genus ***Batophora* J. Agardh** by Bottalico *et al.* (2003, as ***Batophora sp***.). However, in presence of only

esemplari allo stato vegetativo, non è possibile confermare la presenza di questo genere in Mediterraneo che, pertanto, è qui considerato un *taxon excludendum*.

vegetative thalli it isn't possible to confirm with certainty the identification of this genus that is here considered as a *taxon excludendum* from the Mediterranean Sea.

DASYCLADUS C. Agardh

Womersley, 1984: 293; Berger & Kaever, 1992: 75; Guiry & Guiry, 2014.

Tallo unicellulare, formato da un asse cilindrico, semplice o ramificato, fissato al substrato mediante numerosi rizoidi ramificati. L'asse è densamente coperto di corti rami verticillati a loro volta portanti verticilli di 3-5 rami, sino al 3°-4° ordine che conferiscono al tallo la forma di uno scovolo per bottiglia. Nei talli più vecchi i verticilli basali possono essere formati solo da pochi segmenti o mancare del tutto. Una leggera calcificazione, quando presente, interessa solo la parete dell'asse principale. Cloroplasti parietali, numerosi e discoidali, con un pirenoide. Assenza di peli.

Gametocisti, più o meno sferiche, portate singolarmente all'estremità del segmento di primo ordine di ciascun ramo verticillato e circondate dai segmenti di secondo ordine dello stesso ramo. Le gametocisti, inizialmente uninucleate, a maturità sono verde scuro, separate dal resto del tallo mediante un setto trasversale e sempre prive di opercolo: il rilascio dei gameti (isogameti biflagellati) avviene attraverso le lacerazioni della parete delle gametocisti che, vuote, rimangono attaccate al tallo. Le specie di questo genere sono dioiche (Berger & Kaever, 1992: 209).

Delle tre specie attribuite a questo genere solo *D. vermicularis* è stata segnalata in Mediterraneo.

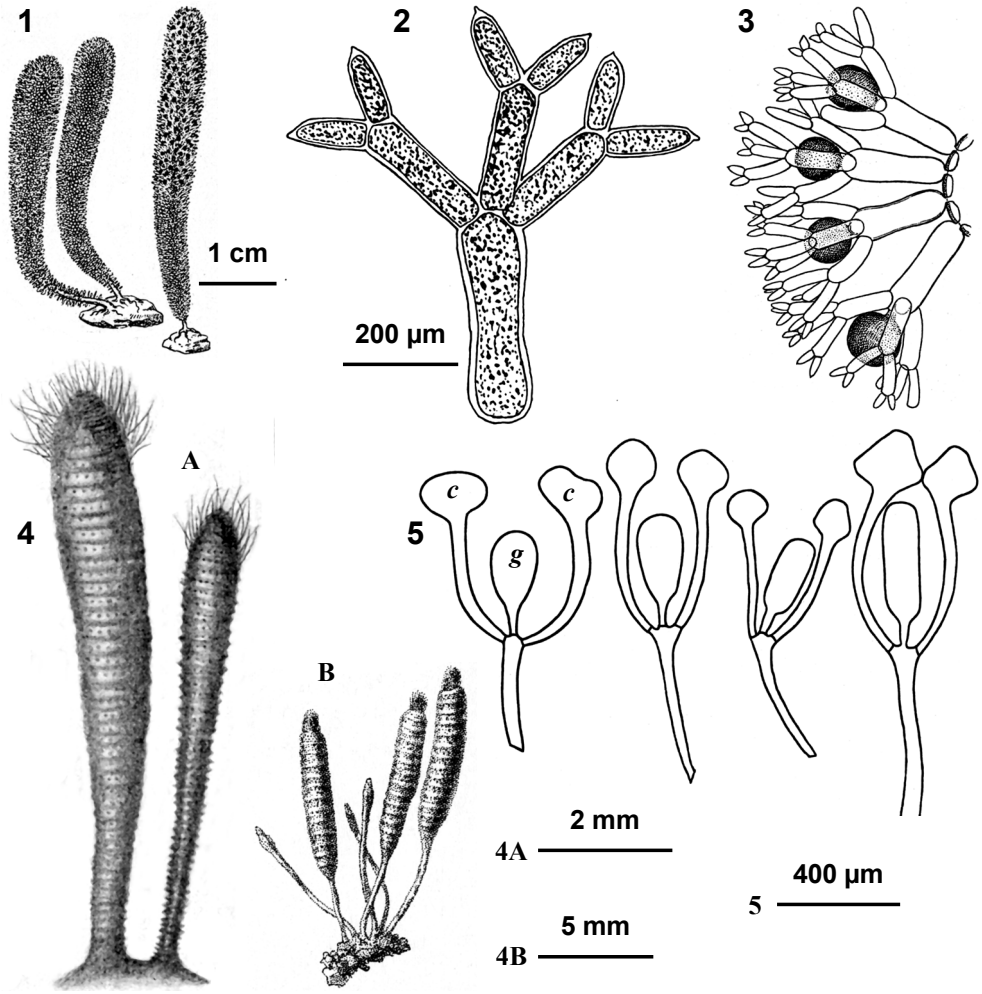
Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser (Tav. 62, Fig. 4; Tav. 63, Figg. 1-3)

Oltmanns, 1904: 274, figg. 168-169 come *D. clavaeformis*; Hamel 1931: 131, fig. 40/1-3, come *D. claviformis* ("*clavaeformis*") (*nom. illeg.*); Coppejans, 1983: Pl. 14/B; Berger & Kaever, 1992: 76, figg. 3.6-3.8; Gallardo *et al.* 1993; Hoek *et al.* 1995: 443, fig. 25.7h; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 542, 3 figure.

Tallo cilindrico-claviforme, non ramificato, 20-40(-50) mm alto e 3-6 mm di diametro, fissato da rizoidi molto ramificati e non articolati. L'asse principale, a parete spessa e leggermente incrostata di calcare, è densamente coperto di corti rami verticillati (8-12 per verticillo), a loro volta verticillati, sino al 3°-4° ordine, con 3-4 corti rami per verticillo, con i segmenti più o meno cilindrici, spesso con una leggera depressione nella parte mediana, a volte leggermente curvi (falciformi) e soprattutto quelli terminali con una evidente punta apicale (mucronati) e più o meno incrociati tra loro, che conferiscono al tallo l'aspetto di uno scovolo.

Le gametocisti, con le stesse caratteristiche descritte sopra per il genere, hanno un diametro di 550 μm e sono portate su tutti i verticilli dei 2/3 superiori del tallo.

Tavola 63. Dasycladaceae.



Figg. 1-3 *Dasycladus vermicularis*. Fig. 1. – *Habitus* (da Oltmanns, 1904). Fig. 2 – Particolare di un verticillo terminale con i segmenti apicali mucronati (da Hamel, 1931). Fig. 3 – Porzione di un tallo fertile in sezione trasversale; gametocisti sferiche all'estremità dei segmenti di primo ordine di ciascun verticillo (da Oltmanns, 1904; dimensioni non indicate).

Figg. 4-5 *Neomeris annulata* (da Børgesen, 1913 e 1924). Fig. 4 – *Habitus* di due esemplari giovani (**A**) e di un gruppo in vari stadi di sviluppo **(B).** Fig. 5 – Differenti forme di gametocisti pedicellate (***g***) protette dalle cellule del cortex (***c***).

Figs 1-3 *Dasycladus vermicularis*. Fig. 1. – Habit (from Oltmanns, 1904). Fig. 2 – Detail of a terminal whorl with apical segments mucronate (from Hamel, 1931). Fig. 3 – Detail of a fertile thallus in transverse section: spherical gametocysts at the end of segments of first order of each whorl (da Oltmanns, 1904 ; magnification not indicated).

Figs 4-5 *Neomeris annulata* (from Børgesen, 1913 and 1924). Fig. 4 – Habit of two young thalli (**A**) and of a group of thalli of different age **(B).** Fig. 5 – Stalked gametocysts (***g***) of different shape each of them protected by cortical cells (***c***)**.**

Specie ampiamente distribuita in tutto il Mediterraneo, forma dense popolazioni preferenzialmente nei biotopi superficiali come estese pozze litorali, sia riparati che esposti, purché ben illuminati, con abbondante presenza di sabbia mista a fango e ricchi di materia organica.

NEOMERIS J.V. Lamouroux

Berger & Kaever, 1992: 105; Kraft, 2007: 287; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo fortemente calcificato, di forma clavato-cilindrica con superficie sfaccettata e con un corto peduncolo provvisto di rizoidi ramificati sul lato basale. Il tallo è formato da un tipico sifone assiale che sviluppa numerosi verticilli di rami. Nello stadio giovanile i verticilli sono abbastanza separati, successivamente sono in densa successione. Ciascun verticillo contiene da 32 a 80 rami che avvolgono totalmente l'asse. I segmenti di primo ordine di ciascun verticillo si dividono tutti sullo stesso piano in due segmenti di secondo ordine le cui estremità si rigonfiano sino ad essere a stretto contatto tra loro, con quelli contigui dello stesso verticillo, e con quelli dei verticilli sopra- e sottostanti. In tal modo si forma uno strato corticale (cortex) sfaccettato di facce quasi esagonali disposte in file ordinate in senso trasversale. Inoltre, ciascuna "faccetta" della regione apicale si protende in un pelo ialino che, abbastanza precocemente, cade lasciando una cicatrice sulla faccetta.

La calcificazione di norma si estende anche alla superficie di questi ramuli corticali tranne nella faccia esterna esagonale.

Le gametocisti, brevemente pedicellate, si formano dopo il completo sviluppo del cortex e sono portate singolarmente all'estremità di ciascun segmento di primo ordine, protette e coperte dal cortex. Il peduncolo funge da tappo della gametocisti; inoltre, man mano che le gametocisti maturano, i ramuli che formano il cortex e che avvolgono e coprono le gametocisti mature, si staccano rendendo le stesse ben visibili.

Neomeris annulata Dickie **(Tav. 63, Figg. 4-5)**

Børgesen, 1913: 71, figg. 55-57; Børgesen, 1924: 17, figg. 2-7; Berger & Kaever, 1992: 107, fig. 3.35a; Hoek *et al.* 1995: 445, fig. 25.7a-c; Bitar *et al*., 2005: 309, figg. 2-6; Kraft, 2007: 288, pl. 11e e fig. 106.

Tallo vermiforme, con un ciuffo di peli all'estremità, arrotondato all'apice e leggermente attenuato verso la base, 7-25 mm alto, 1,8-2 mm largo, con superficie abbastanza uniforme nei 3/4 superiori del tallo, provvisto di rami verticillati (20-60 per verticillo) i cui segmenti di primo ordine sono 12-21 volte più lunghi che larghi, fortemente calcificati ma non saldati. Ciascun segmento di primo ordine forma due segmenti di secondo ordine, che si espandono a formare il cortex. Questi ultimi

sono disposti in file regolari trasversali e sono fortemente calcificati eccetto che sulla superficie esagonale esterna che porta un pelo ialino caduco.

I talli fertili presentano i segmenti di primo ordine saldati tra loro per la forte calcificazione e portano gametocisti pedicellate, ovoidi o piriformi (75-110 μm alte e 40-80 μm di diametro) che, per la regolarità della loro disposizione conferiscono al tallo un aspetto annulato.

Ampiamente distribuita nella fascia tropicale di tutti gli oceani. In Mediterraneo è stata segnalata recentemente sulle coste della Siria (Bitar *et al*., 2005) dove si riscontra con talli sparsi, ma più spesso gregari, nei biotopi rocciosi, sia orizzontali e ben illuminati sia verticali ed ombreggiati, tra 2 e 15 metri di profondità.

POLYPHYSACEAE Kützing

Womersley, 1984: 295; Berger & Kaever, 1992: 126, come *Acetabulariaceae*; Norris, 2010: 102.

Tallo in fase vegetativa con asse principale semplice (non ramificato), esile, filiforme; a maturità le capsule riproduttive, più o meno clavate, sono disposte radialmente attorno all'asse. Ciascuna capsula è portata da un segmento basale il quale, nella sua parte superiore porta una o più protuberanze che si continuano in un pelo ialino ramificato. Le capsule possono essere disposte radialmente attorno all'estremità apicale dell'asse principale e formare un disco, oppure in verticilli acropetali nella metà superiore dell'asse principale con una alternanza di verticilli fertili di colore verde intenso e di verticilli sterili, filamentosi e incolori. All'interno delle capsule si differenziano le gametocisti.

Questa famiglia in Mediterraneo è rappresentata dai generi *Acetabularia*, e *Parvocaulis*.

NOTA – Oltre ai generi sopra citati, in Mediterraneo è stato descritto e segnalato il genere monospecifico: *Acrocladus* Nägeli, che l'autore collocò tra le "*Acetabularieae*", con la specie *Acrocladus mediterraneus* Nägeli, località tipo Isola di Ischia, Golfo di Napoli (Nägeli, 1847: 164, tav. IV, figg. 23-37).

Kützing (1856: 32, tav. 92), con riferimento a Nägeli, incluse *Acrocladus mediterraneus* nelle sue *Tabulae phycologicae* e la illustrò riportando alcune figure ridisegnate sulla base di quelle originali di Nägeli. Successivamente *A. mediterraneus* è stata considerata sinonimo di *Cladophora*

NOTE – Besides the above mentioned genera, from the Mediterranean Sea it was described the monospecific genus *Acrocladus* Nägeli (placed by the author within "*Acetabularieae*"), with the species *Acrocladus mediterraneus* Nägeli [type locality Ischia Island, Gulf of Naples, Italy (Nägeli, 1847: 164, tab. IV, figg. 23-37)].

Kützing (1856: 32, tab. 92), with reference to Nägeli, reported *Acrocladus mediterraneus* in his *Tabulae phycologicae* and illustrated it by some figures redrawn from Nägeli. Afterwards, *A. mediterraneus* was considered as a synonym of *Cladophora pellucida* by Hauck

pellucida (Hauck,1884: 451; Ardissone, 1886: 225; De Toni, 1889: 307) e quindi mai più citata sino a quando Hoek (1963b: 224) la elencò fra i *taxa inquirenda* essendo assimilabile sia a *Cladophora pellucida* che alla sua *C. pseudopellucida*. Attualmente, poiché *C. pellucida* e *C. pseudopellucida* sono considerate conspecifiche (Hoek, 1982: 181), *Acrocladus mediterraneus* è qui considerata sinonimo di *C. pellucida*, sebbene, Guiry & Guiry (2014) la riportino come un *taxon* "*currently accepted taxonomically*".

(1885: 451), Ardissone (1886: 225), De Toni (1889: 307). The species was no more quoted until Hoek (1963b: 224) listed it among *taxa inquirenda* as a possible synonym of either *Cladophora pellucida* or *C. pseudopellucida*. But, because now *C. pellucida* and *C. pseudopellucida* are considered as conspecific (Hoek, 1982: 181), *Acrocladus mediterraneus* is here considered as a synonym of *C. pellucida*, differently from Guiry & Guiry (2014) who report it as a *taxon* "*currently accepted taxonomically*".

ACETABULARIA J.V. Lamouroux

Womersley, 1984: 295; Berger *et al*., 2003: 513; Kraft, 2007: 282; Norris, 2010: 102; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo composto da una porzione basale rizoidale più o meno ramificata e da un sifone eretto (gambo), cilindrico, non ramificato, leggermente calcificato, portante pochi verticilli di peli incolori, ramificati, caduchi che lasciano attorno al gambo strie di cicatrici rotonde, ed un verticillo terminale di capsule riproduttive radialmente disposte, spesso unite lateralmente a formare un disco o una coppa. Ciascuna capsula, in prossimità del gambo, presenta una profonda costrizione che separa un corto segmento. L'insieme di questi segmenti forma, attorno al gambo, una doppia corona, quella inferiore e quella superiore. Quest'ultima è provvista di peli ramificati. Il citoplasma è periferico e circonda il grande vacuolo centrale. I cloroplasti sono numerosi, discoidali e privi di pirenoidi.

La tipologia di sviluppo, la morfologia delle corone e delle capsule radiali, consentono di distinguere numerose specie di *Acetabularia*. In Mediterraneo questo genere è rappresentato da due sole specie *A. acetabulum* e *A. caliculus*; quest'ultima considerata introdotta.

1 Gambo liscio. Disco, più o meno piatto, formato da oltre 50 capsule (55-90).... ***Acetabularia acetabulum***

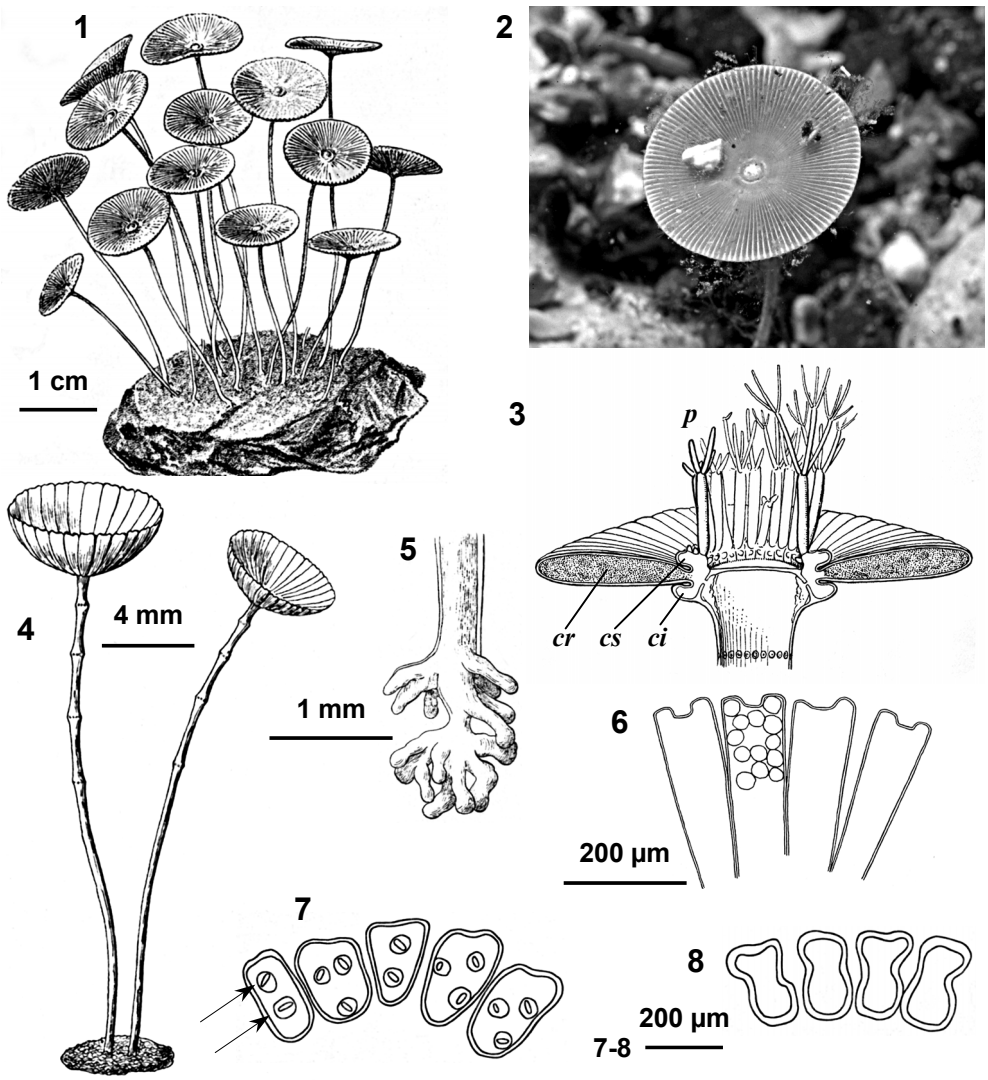
2 Gambo nodoso. Disco a forma di coppa (ombrello rovesciato) con meno di 40 capsule (25-35)..... ***Acetabularia caliculus***

Acetabularia acetabulum (Linnaeus) P.C. Silva (Tav. 64, Figg. 1-3)

Oltmanns, 1904: 281, figg. 174-175, come *A. mediterranea*; Hamel 1931: 133, fig. 40/4-7, come *A. mediterranea*; Coppejans, 1983: pl. 13; Berger & Kaever, 1992: 129, figg. 3.50-3.53; Gallardo *et al.* 1993; Berger *et al*., 2003: 513, figg. 1 e 18; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 544, 3 figure.

Tallo filamentoso, 30-60 mm alto, fissato mediante robusti rizoidi ramificati. In fase riproduttiva assume una forma ad ombrello per la comparsa, all'estremità

Tavola 64. Polyphysaceae



Figg. 1-3 *Acetabularia acetabulum* (Figg. 1 e 3 da Oltmanns, 1904). Fig. 1 – *Habitus.* Fig. 2 – Disco riproduttivo in natura. Fig. 3 – Particolare di un disco riproduttivo visto in sezione traversale (dimensioni non indicate): ***p*** = peli; ***cr*** = cisti riproduttive; ***cs*** = corona superiore; ***ci*** = co. inferiore.
Figg. 4-8 *Acetabularia caliculus* (da Børgesen, 1913). Fig. 4 – *Habitus.* Fig. 5 – Porzione basale del tallo. Fig. 6 – Particolare di una porzione del disco riproduttivo. Fig. 7 – Aspetto di una porzione della corona superiore con le cicatrici (frecce) dei peli. Fig. 8 – Porzione della corona inferiore.

Figs 1-3 *Acetabularia acetabulum* (Figs 1 and 3 from Oltmanns, 1904). Fig. 1 – Habit. Fig. 2 – Fertile cap in field. Fig. 3 – Detail of a fertile cap in transverse section (magnification not indicated): ***p*** = hairs; ***cr*** = reproductive cysts; ***cs*** = superior; ***ci*** = inferior corona.
Figs 4-8 *Acetabularia caliculus* (from Børgesen, 1913). Fig. 4 – Habit. Fig. 5 – Basal portion of thallus. Fig. 6 – Detail of a some fertile rays of the cap. Fig. 7 – Detail of a part of superior corona showing scars (arrows) of hairs. Fig. 8 – Detail of a part of inferior corona.

superiore del gambo, di un disco di 5-12 mm di diametro, composto di 55-90 capsule riproduttive, di forma lungamente conica, saldate radialmente, lisce e arrotondate all'estremità. Le capsule non sono tenute assieme dalla calcificazione ma si formano già saldate in corrispondenza della parete divisoria radiale. Il gambo è liscio e uniforme

Sono molto evidenti la corona superiore e la corona inferiore. Poiché i segmenti sono radialmente saldati essi formano un evidente anello continuo attorno all'asse. Ciascun segmento della corona superiore è individuabile perché provvisto di 4-5 protuberanze, radialmente allineate, che portano ciascuna un pelo caduco o la sua cicatrice. I segmenti della corona inferiore sono distalmente tronchi o leggermente arrotondati, occasionalmente costretti in 1-2 punti rispetto alla loro lunghezza e saldati radialmente.

Le gametocisti, circa 160 per capsula, sono ovoidi (75x95 μm).

Specie gregaria, ampiamente distribuita in tutto il Mediterraneo, forma dense popolazioni preferenzialmente nei biotopi superficiali rocciosi, come pozze litorali, sia riparati che esposti, purché ben illuminati.

***Acetabularia caliculus* J.V. Lamouroux** **(Tav. 64, Figg. 4-8)**

Børgesen, 1913 : 75, figg. 61-65; Womersley, 1984: 295, figg. 101B e 102B-D; Berger & Kaever, 1992: 154, figg. 3.67 e 3.68; Gallardo *et al.* 1993; Kraft, 2007: 282, fig. 104A-D; Berger *et al*., 2003: 527, figg. 8 e 31; Norris, 2010: 103, fig. 49. Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 545, 3 figure.

Tallo 25-40 mm alto, con gambo cilindrico, leggermente calcificato, portante numerosi verticilli di peli incolori o verde pallido, variamente ramificati sino al 5°-7° ordine e presenti contemporaneamente a più livelli sul gambo. Quando questi cadono, le loro cicatrici conferiscono al gambo un particolare aspetto nodoso. Il tallo in fase riproduttiva assume una forma ad ombrello rovesciato per la comparsa di una coppa apicale di 4-7 mm di diametro, composta di 25-35 capsule riproduttive, ricurve verso l'alto, troncate o emarginate all'estremità distale, debolmente tenute insieme da una sottile calcificazione radiale, per cui, anche se raramente, possono essere reciprocamente libere e disposte su più piani a formare un ciuffo invece che un disco o una coppa.

I segmenti della corona superiore sono piccoli e portano (1-)2 protuberanze disposte in modo radiale, o tre protuberanze disposte a triangolo; esse rappresentano le cicatrici dei peli che, quando presenti, sono più volte ramificati in alto.

I segmenti della corona inferiore sono larghi, ottusi, quasi rettangolari con una leggera costrizione mediana.

Le gametocisti, 30-50 per capsula, sono sferiche [diametro 90-150(-175) μm].

Acetabularia caliculus in Mediterraneo è considerata una specie alloctona (Cormaci *et al.*, 2004: 183). Raramente segnalata, si riscontra con talli isolati o in

piccoli gruppi epilitici o su conchiglie di molluschi di biotopi riparati (baie e lagune) dell'infralitorale.

PARVOCAULIS S. Berger, Fettweis, Gleissberg, Liddle, Richter, Sawitsky *et* Zuccarello

Berger *et al*., 2003: 559; Kraft, 2007: 286; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo con gambo corrugato durante lo sviluppo delle capsule riproduttive radiali. Queste inizialmente sono avvolte dal *velum* (uno strato mucoso trasparente che avvolge le capsule riproduttive e i peli all'inizio della loro crescita); successivamente, a seguito della crescita delle strutture che esso avvolge, si distende, si assottiglia, si lacera e può andare perduto o può persistere sottoforma di lembi attorno alle capsule.

Nel disco a completo sviluppo le capsule riproduttive sono libere o tenute insieme da una leggera calcificazione e nel complesso individuano la corona superiore. Ciascuna capsula è collegata al gambo da un corto segmento. Poiché detti segmenti mancano della protuberanza inferiore, la corona inferiore è assente.

Una sola specie di questo genere è presente in Mediterraneo.

***Parvocaulis parvulus* (Solms-Laubach) S. Berger, Fettweis, Gleissberg, Liddle, Richter, Sawitsky *et* Zuccarello (Tav. 65, Fig. 1)**

Gallardo *et al.* 1993, come *Polyphysa parvula*; Berger *et al*., 2003: 533, figg. 11 e 25, come *Po. parvula*; Berger *et al*., 2003: 559, come *Parvocaulis parvulus*; Kraft, 2007: 286, fig. 105; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 546, 3 figure.

Tallo 3-8 mm alto, con gambo relativamente corto, che si attenua rapidamente dall'apice alla base, debolmente calcificato, fissato mediante una base costituita di corti e tozzi rizoidi, ramificati a punte arrotondate, quasi lobati.

Il tallo a maturità porta un disco (inizialmente a forma di coppa), di 2-3 mm di diametro formato da 12-19 capsule riproduttive, verde brillanti, cuneiformi o ampiamente clavate, radialmente a stretto contatto tra loro. Ciascuna di esse è inserita sul gambo tramite un piccolo segmento papilliforme (componente della corona superiore) il quale porta 3-5 peli caduchi.

Corona inferiore assente.

Ciascuna capsula riproduttiva contiene 20-25 gametocisti sferiche (diametro 125-150 μm).

Specie poco comune in Mediterraneo, si riscontra con talli isolati, raramente in gruppi di pochi esemplari, nei primi metri dell'infralitorale superiore soprattutto su pareti o anfratti del substrato di biotopi rocciosi, ben esposti al moto ondoso.

NOTA – Questa specie in Mediterraneo, oltre che come *Poliphysa parvula* (Solms-Laubach) R. Schnetter *et* G. Bula-Meyer, è stata segnalata anche come *Acetabularia moebii* Solms-Laubach e *A. parvula* Solms-Laubach (Gallardo *et al.*, 1993; Guiry & Guiry, 2014).

NOTE – This species was recorded from the Mediterranean Sea either as *Poliphysa parvula* (Solms-Laubach) R. Schnetter *et* G. Bula-Meyer, or *Acetabularia moebii* Solms-Laubach or *A. parvula* Solms-Laubach (Gallardo *et al.*, 1993; Guiry & Guiry, 2014).

CLADOPHORALES Haechel

Womersley, 1984: 164; Reviers, 2003: 75; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 131; Skinner *et al*., 2007: 341, come Cladophorophyceae; Leliaert *et al*., 2012: 14.

NOTA – Vedi nota 34 della Tabella 2. Per un più ampio commento sulla travagliata storia tassonomica di questo Ordine e del correlato ordine Siphonocladales, vedi Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 131).

NOTE – See note 34 of Tab. 2. For more detailed comment to the taxonomy of this order as well of the related order Siphonocladales, see Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 131).

Tallo pluricellulare con organizzazione sifonocladale (ciascuna segmento o cellula è plurinucleato), filamentoso, semplice o ramificato, con filamenti liberi o collegati lateralmente a formare una rete o una lamina complanare, a volte più o meno ondulata tridimensionale. Cellule con un grande vacuolo centrale circondato da uno strato di citoplasma nel quale le correnti citoplasmatiche sono assenti per cui tutti gli organuli cellulari, cloroplasti e nuclei inclusi, hanno una posizione fissa. In ciascuna cellula sono presenti numerose placchette rotondeggianti o poligonali collegate tra loro da delicati filamenti in modo da formare un unico cloroplasto reticolato (plastidioma di tipo mesoplastidiale) provvisto di numerosi pirenoidi bilenticolari o piramidali. La parete cellulare è costituita principalmente di cellulosa con struttura lamellare.

Ciclo biologico digenetico aplodiplofasico isomorfo, con alternanza tra gametofiti aploidi che producono isogameti (raramente anisogameti) biflagellati e sporofiti diploidi che producono meiospore quadriflagellate. Alcune specie, in aggiunta al ciclo biologico sopraindicato o in sostituzione, si riproducono per via asessuata attraverso la produzione esclusiva di mitospore bi- o quadriflagellate oppure per frammentazione del tallo.

Le seguenti famiglie hanno rappresentanti in Mediterraneo: ANADYOMENACEAE, BOODLEACEAE, CLADOPHOPRACEAE, SIPHONOCLADACEAE, VALONIACEAE

ANADYOMENACEAE Kützing

Womersley, 1984: 215; Abbott & Huisman, 2004: 60.

Tallo reticolato o laminare, di forma flabellata o irregolare, essenzialmente monostromatico, complanare, fissato mediante rizoidi emessi dai segmenti basali a volte intricati in un corto stipite. Le lamine si formano per anastomosi fra segmenti

(cellule) di rami dello stesso ordine o di ordine inferiore. Le anastomosi avvengono per interposizione di cellule non modificate. Assenza di cellule tenacolari (peculiari cellule terminali di un filamento, tipicamente più piccole delle altre cellule del filamento e provviste di un disco di adesione a contorno ondulato, crenulato o digitato, col quale si saldano alla cellula di un altro filamento). Le maglie della rete possono restare aperte o essere riempite totalmente dalla proliferazione di piccole cellule laterali. I segmenti, qualunque sia la loro forma e/o dimensione, sono plurinucleati, con omoplastidia e cloroplasto unico, reticolato, parietale, con numerosi pirenoidi.

Ciclo biologico come indicato sopra per l'Ordine.

In Mediterraneo solo i seguenti due generi sono rappresentati: *Anadyomene* e *Microdictyon*.

NOTA – Womersley (1984: 215), in assenza di studi molecolari, ritiene la famiglia delle BOODLEACEAE non distinguibile dalla famiglia delle ANADYOMENACEAE, precisando che i caratteri morfologici utilizzati per distinguere le due famiglie sono sufficienti a separare Generi ma non Famiglie.

NOTE – Womersley (1984: 215), in absence of molecular data thinks that family BOODLEACEAE is not distinguishable from ANADYOMENACEAE, pointing out that characters used to distinguish the two families are sufficient to separate genera and not families.

ANADYOMENE J.V. Lamouroux

Womersley, 1984: 217; Alves *et al*., 2011: 135; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Talli composti di più lamine monostromatiche, con qualche parte a volte corticata, 1-25 cm alti, fissati da rizoidi. Le lamine sono formate da file primarie policotome di 3-8 (raramente più) cellule allungate, complanari, piriformi o clavate, 0,5-3 mm lunghe, 150-350 μm in diametro, e da file secondarie di piccole cellule interstiziali, che riempiono totalmente o parzialmente gli spazi delimitati dalle file primarie e secondarie. I rizoidi, ben sviluppati, sono emessi da ciascun filamento eretto primario. Inoltre, numerosi rizoidi avventizi, molto intricati, che simulano uno pseudostipite, sono prodotti da vecchie cellule assiali della porzione basale. La crescita della lamina è marginale ed inizia da cellule primarie molto piccole.

Le cellule sono plurinucleate, con un cloroplasto reticolato contenente numerosi pirenoidi circondati da una guaina d'amido.

Il ciclo è isomorfo con alternanza di sporofiti, che producono zoospore quadriflagellate, e di gametofiti (dioici), che producono isogameti biflagellati. Le cellule riproduttive possono essere prodotte in qualsiasi cellula del tallo eccetto che in quelle basali. I talli in fase riproduttiva contengono circa il 10% di cellule fertili.

Una sola specie segnalata in Mediterraneo.

Polyphysaceae - Anadyomenaceae. **Tavola 65**

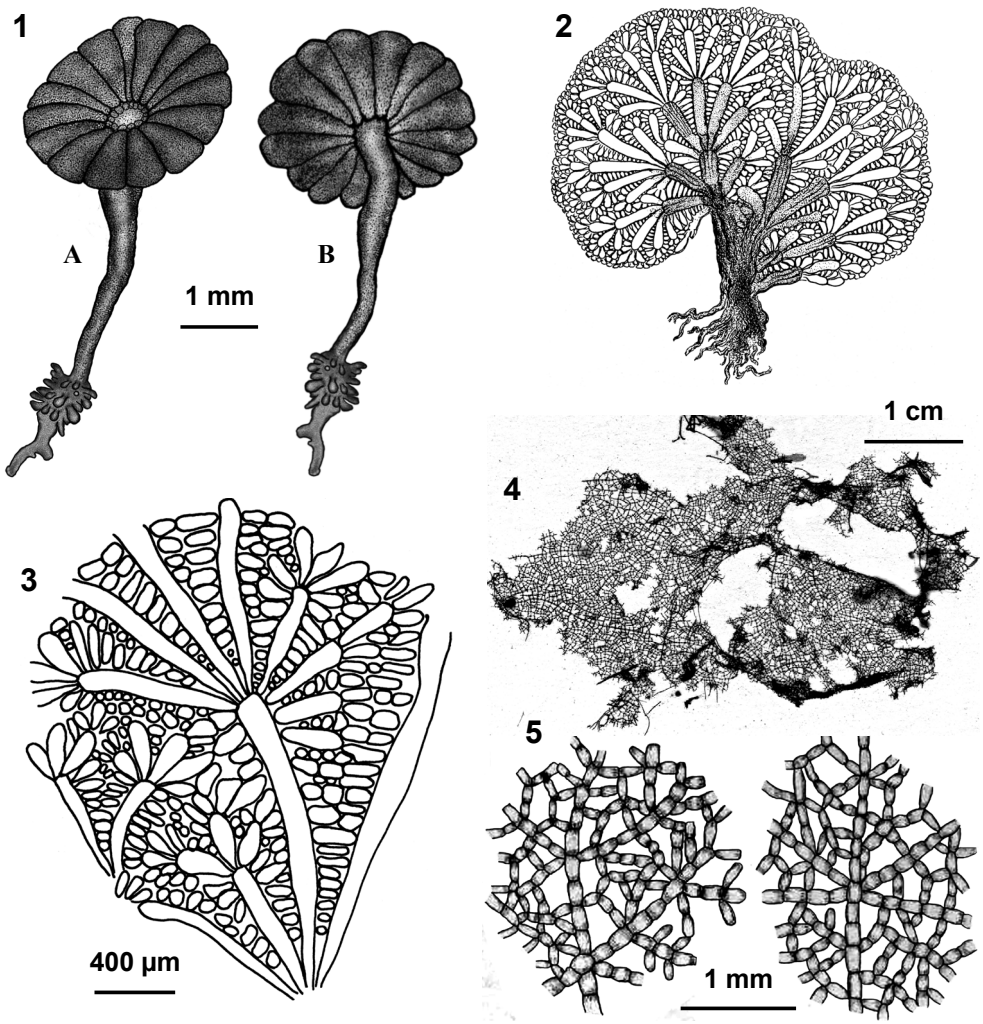


Fig. 1 – *Parvocaulis parvulus*: *habitus*. (**A**) Tallo con disco riproduttivo visto da sopra (corona superiore presente); (**B**) lo stesso visto da sotto (corona inferiore assente).

Figg. 2-3 *Anadyomene stellata.* Fig. 2 – *Habitus* (da Oltmanns, 1904; dimensioni non indicate). Fig. 3 – Particolare di una porzione della lamina (da Barcelo 1987).

Figg. 4-5 *Microdictyon umbilicatum.* Fig. 4 – *Habitus* (CAT Sectio Algae, n. 1229, Erbario Generale). Fig. 5 – Porzioni di tallo mostranti la struttura reticolata e la ramificazione spesso opposta o con numerosi rami complanari radianti dallo stesso punto (da Kützing, 1857).

Fig. 1 – *Parvocaulis parvulus*: habit: in (**A**) we can see the superior corona of a fertile cap from above; in (**B**) the same corona seen from below (inferior corona lacking).

Figs 2-3 *Anadyomene stellata.* Fig. 2 – Habit (from Oltmanns, 1904; magnification not indicated). Fig. 3 – Detail of a portion of a lamina (da Barcelo 1987).

Figs 4-5 *Microdictyon umbilicatum.* Fig. 4 – Habit (CAT Sectio Algae, n. 1229, Herbarium Generale). Fig. 5 – Parts of thallus showing the netlike structure and branching either opposite or radiate (from Kützing, 1857).

Anadyomene stellata **(Tav. 65, Figg. 2-3)**

Hauck, 1884: 468, fig. 204; Oltmanns 1904: 259, fig. 158, come *A. flabellata*; Hamel, 1931: 113, fig. 35/I; Mayhoub, 1975: 588, fig. 3; Coppejans, 1983: pl. 16; Womersley, 1984: 217, fig.73A; Barceló 1987: 297, fig. 21C; Alves *et al*., 2011: 142, figg. 50-68; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 573, 4 figure.

Tallo costituito di ciuffi di lamine non perforate, di consistenza rigida, flabellate, ovali o reniformi, 2-8 cm alte, di colore verde cupo (brunastre nel secco), con margine inizialmente liscio, ondulato o lobato nelle lamine adulte, fissate al substrato da un corto stipite rinforzato da numerosi rizoidi discendenti, articolati, emessi dalle cellule inferiori dei filamenti primari.

Ogni lamina è composta di filamenti primari di grandi cellule claviformi (sino a qualche millimetro lunghe e 100-210 μm larghe) che, quando si ramificano, producono un ventaglio di altre 3-6 lunghe cellule claviformi e complanari, ma via via più corte di quelle che le hanno prodotte. Le cellule marginali della lamina sono invece piccole e rotondeggianti. Lo spazio che rimane tra i filamenti primari è riempito da cellule interstiziali di varie dimensioni (55-400 μm lunghe e 50-130 μm larghe), prodotte lateralmente e perpendicolarmente alle cellule primarie, saldate tra loro così da formare una struttura laminare compatta e una ornamentazione superficiale piuttosto elegante. Le cellule interstiziali in sezione trasversale hanno una peculiare forma ad "H".

Le cellule sono plurinucleate e contengono ciascuna un cloroplasto parietale reticolato costituito di numerose placchette poligonali di varia grandezza finemente collegate tra loro. I pirenoidi, numerosi per cloroplasto, sono contenuti solo nelle placchette di maggiori dimensioni e, di norma, uno per placchetta.

Questa specie si riscontra nei biotopi superficiali battuti

MICRODICTYON Decaisne

Womersley, 1984: 215; Abbott & Huisman, 2004: 61; Kraft, 2007: 89; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo da verde giallastro a verde scuro, composto di filamenti ramificati combinati in una rete complanare, membranosa, non stipitata, monostromatica, 2-10 cm alta, con maglie chiuse che si estendono sino al margine e con maglie aperte all'interno di quelle chiuse; orientamento apicale e simmetria assenti. I filamenti, costituiti di segmenti (cellule) plurinucleati di forma e dimensioni variabili, sono ramificati in modo opposto (crociato), stellato, alterno, unilaterale o flabellato e compongono maglie di varie forme e dimensioni. La struttura del reticolo può essere rinforzata da filamenti (rami) di ordine superiore le cui cellule apicali, non differenti dalle altre del filamento, quando vengono a contatto con la cellula di un ramo

di ordine inferiore producono un anello o cuscinetto di adesione, a contorno liscio o crenulato, della stessa natura della parete. In alcune specie i rami primari e secondari sono più evidenti e formano le venature più marcate del reticolo. I rizoidi sono difficili da individuare, ma quelli ben sviluppati possono dare origine a nuove lamine erette; rizoidi avventizi sono emessi dal polo basale dei segmenti più vecchi.

Il ciclo è digenetico aplodiplofasico isomorfo con alternanza di sporofiti, che producono zoospore quadriflagellate, e di gametofiti che producono isogameti biflagellati.

NOTA – La tassonomia del genere *Microdictyon* è piuttosto controversa. Setchell (1929) pubblicò una monografia su questo genere nella quale distinse 18 specie, ripartite in 5 sezioni e tre gruppi, utilizzando come caratteri diacritici: la tipologia delle anastomosi tra i filamenti (anulare semplice, crenulata, tenacolata), il modello di ramificazione dei filamenti primari (alterno, opposto o crociato, stellato o flabellato, unilaterale), la dimensione e forma delle maglie del reticolo, il diametro dei filamenti, la tipologia di ancoraggio al substrato, il colore del tallo e della parete cellulare.

Dai sinonimi elencati da Setchell nella trattazione delle singole specie, le seguenti specie risulterebbero presenti in Mediterraneo:

***M. agardhianum* Decaisne** [*nom. illeg.*, nome superfluo per *M. calodictyon* (Montagne) Kützing] (riportata da Zanardini, 1862: 79, come *M. umbilicatum*),

***M. tenuius* J.E. Gray** (riportata da Zanardini, 1862: 79, come *M. umbilicatum* "*in part*"; da Hauck, 1884: 467, fig. 203 come *M. umbilicatum* "*in part*"; da Ardissone, 1886: 183 come *M. umbilicatum* "*in part*"),

***M. boergesenii* Setchell** (cui Setchell attribuisce con dubbio l'esemplare n. 395 di Ostenfeld, osservato solo in foto, raccolto nei pressi di Tripoli, Libia),

***M. laxereticulatum* Setchell** (riportata da Hauck, 1884: 467, fig. 203 come *M. umbilicatum* "*in part*" e da Berthold, 1882: 496 come *M. spongiola* Berthold),

appartenenti tutte alla sezione *EUMICRODICTYON* SETCHELL;

***M. umbilicatum* (Velley) Zanardini** (riportato da Zanardini, 1862: 79, "*in part, not pl. 19*", come *M. umbilicatum*),

continua

NOTE – The taxonomy of the genus *Microdictyon* is rather controversial. In his monograph on this genus, Setchell (1929) recognized 18 species, distributed into 5 sections and three groups, based on the following diacritic characters: typology of anastomoses between filaments (by rings or annulate attachments, by crenellate attachments, by tenaculate attachments), branching pattern of primary filaments (alternate, opposite or cruciate, stellate or flabellate, unilateral), size and shape of network meshes, diameter of filaments, type of attachment to substrate, colour of thallus and cell wall thickening.

From synonyms listed by Setchell in treatment of each species, the following species should result to occur in the Mediterranean Sea:

***M. agardhianum* Decaisne** [*nom. illeg.*, superfluous name for *M. calodictyon* (Montagne) Kützing] (reported by Zanardini, 1862: 79, as *M. umbilicatum*),

***M. tenuius* J.E. Gray** (reported by Zanardini, 1862: 79, as *M. umbilicatum* "*in part*"; by Hauck, 1884: 467, fig. 203 as *M. umbilicatum* "*in part*"; by Ardissone, 1886: 183 as *M. umbilicatum* "*in part*"),

***M. boergesenii* Setchell** (to which Setchell refers with doubt Ostenfeld's No. 395 specimen, by him observed only in a photo, collected near Tripoli, Libya),

***M. laxereticulatum* Setchell** (reported by Hauck, 1884: 467, fig. 203 as *M. umbilicatum* "*in part*" and by Berthold, 1882: 496 as *M. spongiola*),

all belonging to section *EUMICRODICTYON* SETCHELL;

***M. umbilicatum* (Velley) Zanardini** (reported by Zanardini, 1862: 79, "*in part, not pl. 19*", as *M. umbilicatum*),

to be continued

***M. calodictyon* (Montagne) Kützing** (riportato da Zanardini 1862: 79, "*in part*", come *M. umbilicatum*),
appartenenti alla sezione *CALODICTYON* SETCHELL. Tuttavia, nel quadro riassuntivo riguardante la distribuzione delle singole specie, stranamente per il Mediterraneo Setchell (1929: 582) riporta solo *M. boergesenii* e *M. laxereticulatum*.

Hamel (1931: 111), ritenendo *M. tenuius*, *M. laxereticulatum* e *M. boergesenii* forme di una stessa specie, riportò per la Francia solamente *M. tenuius*, indicando i seguenti sinonimi: *Hydrodictyon umbilicatum* (Velley) C. Agardh v. *tenuius* C. Agardh [*nomen nudum*], *M. umbilicatum* e *M. agardhianum* [*nom. illeg.*]. Successivamente, probabilmente accettando l'opinione tassonomica di Hamel, gli algologi del Mediterraneo hanno segnalato *M. tenuius* come unica specie di quel genere presente in quel mare; tuttavia, Gallardo *et al*. (1993) hanno riportato per il Mediterraneo oltre a *M. tenuius* anche *M. laxereticulatum* sulla base dell'opinione di Setchell (1929) il quale aveva attribuito con dubbio a questa specie la segnalazione di *M. spongiola* fatta da Berthold (1882) per il Golfo di Napoli.

Millar (1999: 66), in accordo con i risultati di uno studio non pubblicato di Millar & Kraft, concluse che gran parte dei caratteri considerati diacritici da Setchell (1929) non erano affidabili e confermò quali caratteri diacritici solo la tipologia delle anastomosi tra i filamenti (ad anello liscio o crenulato) e il tipo di ramificazione dei filamenti primari (stellato/crociato o unilaterale). Su questa base egli riconobbe solo le seguenti specie: *M. umbilicatum*, *M. vanbosseae* Setchell, *M. setchellianum* M.A. Howe e *M. montagnei* Harvey *ex* J.E. Gray [= *Boodlea montagnei* (Harvey *ex* J.E. Gray) Egerod, Boodleaceae].

Coppejans *et al*. (2004: 2967), pur rilevando l'ambiguità dei caratteri utilizzati da Setchell per distinguere le specie di *Microdictyon,* soprattutto quelle della sezione *Eumicrodictyon*, e pur citando il lavoro di Millar (1999), riconoscono *M. tenuius* come specie distinta da *M. umbilicatum*.

Sulla base dei caratteri utilizzati da Millar

continua

***M. calodictyon* (Montagne) Kützing** (reported by Zanardini 1862: 79, "*in part*", as *M. umbilicatum*),
belonging to section *CALODICTYON* SETCHELL. However, surprisingly, in the table summarizing species distribution, the only species reported from the Mediterranean Sea are *M. boergesenii* and *M. laxereticulatum* (Setchell, 1929: 582).

Hamel (1931: 111), considering *M. tenuius*, *M. laxereticulatum* and *M. boergesenii* as forms of a single species, reported from France only *M. tenuius*, listing the following synonyms: *Hydrodictyon umbilicatum* (Velley) C. Agardh v. *tenuius* C. Agardh [*nomen nudum*], *M. umbilicatum* and *M. agardhianum* [*nom. illeg.*]. Afterwards, probably agreeing with Hamel's taxonomic opinion, Mediterranean phycologists recorded *M. tenuius* as the only species of *Microdictyon* present in that Sea; however, Gallardo *et al*. (1993), besides *M. tenuius* reported also *M. laxereticulatum* on the basis of Setchell's (1929) opinion who had attributed with doubt to that species the record of *M. spongiola* by Berthold (1882) from the Gulf of Naples.

Millar (1999: 66), agreeing with results of an unpublished study by Millar & Kraft, concluded that most characters considered as diacritic by Setchell (1929) were untenable and confirmed as diacritic characters only the cell wall tipology of anastomosing segments (with thickened smooth walls vs. crenellated walls) and the branching pattern of primary filaments (stellate/cruciate vs. unilateral). On this basis he recognized as distinct only the following species: *M. umbilicatum*, *M. vanbosseae* Setchell, *M. setchellianum* M.A. Howe and *M. montagnei* Harvey *ex* J.E. Gray [= *Boodlea montagnei* (Harvey *ex* J.E. Gray) Egerod, Boodleaceae].

Surprisingly, Coppejans *et al*. (2004: 2967) recognized *M. tenuius* as a distinct species from *M. umbilicatum* although they had pointed out the low reliability of most characters used by Setchell to separate species of *Microdictyon* (and especially of those of the section *Eumicrodictyon*), and had quoted paper by Millar (1999).

On the basis of characters used by Millar

to be continued

(1999: 66), con cui concordiamo, le specie finora riportate per il Mediterraneo: *M. agardhianum* [*nom. illeg.*], *M. tenuius*, *M. boergesenii*, *M. laxereticulatum*, *M. calodictyon* e *M. umbilicatum* sono conspecifiche. Pertanto, *M. umbilicatum* avente priorità nomenclaturale, è, secondo noi, l'unica specie di *Microdictyon* presente in Mediterraneo.

Infine, è da notare che in Mediterraneo sono state segnalate le seguenti altre specie non riportate da Gallardo *et* al. (1993):

M. schmitzii **Miliarakis** [*taxon inquirendum*] Questa specie descritta per l'isola di Sciato (Grecia, Mar Egeo), è riportata con dubbio circa l'attribuzione al genere *Microdictyon* da De Toni (1889: 362). Secondo Athanasiadis (1987: 142) lo stato tassonomico di questa specie (che egli esclude dalla flora del Mare Egeo) sarebbe alquanto oscuro, dal momento che essa non è stata più segnalata neppure nella località tipo.

M. spongiola **Berthold** [= *M. umbilicatum*]. Questa specie, descritta da Berthold (1882) per il Golfo di Napoli (località tipo Isola di Capri), da Setchell (1929) fu elencata con dubbio tra i sinonimi di *M. laxereticulatum*. Poiché i caratteri di questa specie ricadono all'interno di quelli di *M. umbilicatum*, essa è qui considerata sinonimo di quest'ultima specie.

(1999: 66), with whom we agree, species to date recorded from the Mediterranean Sea viz: *M. agardhianum* [*nom. illeg.*], *M. tenuius*, *M. boergesenii*, *M. laxereticulatum*, *M. calodictyon* and *M. umbilicatum* are conspecific. Therefore, in our opinion, the only species of *Microdictyon* occurring in the Mediterranean Sea is *M. umbilicatum* which has nomenclatural priority.

Finally, it should be noted that the additional following species, not reported by Gallardo *et* al. (1993), were recorded from the Mediterranean Sea:

M. schmitzii **Miliarakis** [*taxon inquirendum*] This species, described from Skiathos Island (Greece, Aegean Sea), was reported by De Toni (1889: 362), with doubt concerning its belonging to the genus *Microdictyon*. According to Athanasiadis (1987: 142) the taxonomic status of this species, by him excluded from the Aegean Sea, is uncertain since it was no more reported after its poor description.

M. spongiola **Berthold** [= *M. umbilicatum*]. This species, described by Berthold (1882) from Capri Island (Gulf of Naples), was listed with doubt by Setchell (1929) among synonyms of *M. laxereticulatum*. Since characters of *M. spongiola* fall within the circumscription of *M. umbilicatum*, it is here considered as a synonym of the latter species.

Microdictyon umbilicatum (Velley) Zanardini (Tav. 65, Figg. 4-5)

Kützing, 1857: VII, tab. 25, fig. II, come *M. calodictyon*; Zanardini 1862, 79, pl. 19; Hauck, 1884: 467, fig. 203; Setchell, 1929: 479-541, figg. 1-5, come *M. agardhianum*; figg. 6-9, come *M. tenuius*; figg. 10-17, come *M. boergesenii*; figg. 18-20 come *M. laxereticulatum*; figg. 21-27 come *M. umbilicatum*; e molto probabilmente tutte le altre specie, e relative figure, della sezione CALODICTYON; Hamel, 1931: 111, fig. 35/II, come *M. tenuius*; Womersley, 1984: 217, fig. 72; Gallardo *et al.*, 1993, come *M. laxereticulatum*, *M. tenuius* e, a pag. 413, come *M. umbilicatum*; Abbott & Huisman, 2004: 60, fig. 15B; Coppejans *et al*., 2004: 2967, fig. 2, come *M. tenuius*; Kraft, 2007: 89, fig. 37.

Tallo 1-10 cm ampio, di colore variabile da verde pallido a verde scuro, formato da una delicata lamina reticolata, monostromatica, fissata da una base ombelicata indistinta (cioè da una sorta di incavo irregolare e localizzato in posizione eccentrica ove si aggregano e concentrano le strutture di ancoraggio).

Filamenti ramificati in modo alterno, opposto (crociato), stellato (flabellato), quest'ultimo con 3-6 rami secondari complanari radianti dallo stesso punto distale del segmento principale. I filamenti primari, 140-220 μm di diametro, sono formati da segmenti con un rapporto lunghezza-diametro da 1 a 3; filamenti secondari di norma più sottili (80-140 μm di diametro), con segmenti aventi un rapporto lun-

ghezza-diametro da 2 a 4; i segmenti terminali, simili agli altri del filamento, sono leggermente attenuati distalmente, con apici arrotondati quando liberi, e provvisti di un anello di adesione liscio (non crenulato), prodotto dall'ispessimento della parete apicale, a seguito del contatto con il segmento di un altro filamento. Il contatto e l'adesione possono avvenire in qualsiasi punto del segmento.

La robustezza dei filamenti primari e secondari (vene del reticolo) varia notevolmente nell'ambito della stessa popolazione, ma detti filamenti normalmente sono più robusti ed evidenti negli esemplari che vivono a maggiore profondità e molto meno evidenti negli esemplari più superficiali.

Maglie del reticolo irregolari per forma (da triangolari a poligonali) e dimensioni. Negli esemplari che vivono in profondità di norma sono più regolarmente poligonali.

Cloroplasto reticolato, composto di numerose placchette arrotondate, collegate tra loro da sottili filamenti e portanti ciascuna un pirenoide.

Nei talli fertili quasi tutti i segmenti dei filamenti di qualsiasi ordine, siano essi intercalari che terminali, si trasformano in cisti riproduttive e rilasciano le cellule riproduttive attraverso dei pori posti all'estremità di papille.

Si riscontra in acque moderatamente calme dalla superficie (in siti ombreggiati) a notevole profondità (anche oltre 70-80 metri).

BOODLEACEAE Børgesen

Hamel, 1931: 110, come Boodléacées; Norris, 2010: 67.

Talli con morfologia variabile, da filamentosa (variamente ramificata) a reticolata; generalmente formanti ciuffi, ammassi cespugliosi o tappeti di sifoni irregolarmente settati, claviformi, cilindrici o filiformi, secondariamente attaccati l'uno all'altro mediante anastomosi, con rami vescicoliferi che spesso si attenuano verso la base e si fissano al substrato mediante rizoidi. Le anastomosi avvengono per interposizione di cellule tenacolari.

La formazione di nuove cellule plurinucleate, formanti segmenti o rami, avviene principalmente per divisione segregativa (cioè il citoplasma si divide in porzioni più o meno sferiche, inizialmente prive di parete, che si espandono in segmenti o protrudono in rami) oppure per invaginazione centripeta della parete. A volte nuovi rami possono formarsi a partire da cellule lenticolari.

Cloroplasti reticolati con o senza pirenoidi. Inclusioni cristalline possono essere presenti o assenti. Riproduzione poco conosciuta. Il ciclo biologico (nelle poche specie studiate) è digenetico isomorfo con formazione di zoospore bi- e quadriflagellate e di isogameti biflagellati.

CLADOPHOROPSIS Børgesen *emend.* Leliaert *et* Coppejans

Børgesen, 1905: 288; Womersley, 1984: 182; Abbott & Huisman, 2004: 87; Leliaert & Coppejans, 2006: 659; Kraft, 2007: 104; Norris, 2010: 68; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Talli formanti ciuffi o cuscinetti di intricati filamenti ramificati fissati al substrato da cellule tenacolari, da rizoidi ramificati prodotti dal polo prossimale delle cellule basali o da rizoidi avventizi prodotti da qualsiasi parte del tallo che viene a contatto col substrato; accrescimento apicale, intercalare nelle parti basali; divisione cellulare mediante invaginazione centripeta della parete o, occasionalmente, di tipo segregativo; le cellule producono un solo ramo, quelle più vecchie a volte producono un secondo ramo; assente la parete divisoria alla base dei rami o marcatamente ritardata nella sua formazione (occasionalmente presente alla base dei rami più vecchi); assenti pure le costrizioni anulari e le cellule lenticolari. Per conferire maggiore consistenza al tallo i filamenti, oltre che intricati, sono tra loro anastomosati con interposizione di cellule tenacolari; le cellule contengono cristalli prismatici di ossalato di calcio.

Ciclo biologico presumibilmente aplodiplofasico con alternanza di generazioni. Propagazione vegetativa per mezzo di aplanospore prodotte probabilmente con divisioni di tipo segregativo.

NOTA – Il recente studio di Leliaert & Coppejans (2006), basato esclusivamente su caratteri morfologici, ha consentito una migliore delimitazione di questo genere ampiamente distribuito nelle acque tropicali e subtropicali dell'Atlantico, del Pacifico e dell'Indiano. Delle numerose specie precedentemente attribuite a *Cladophoropsis*, solo 6 sono quelle attualmente accettate: *C. macromeres* W.R. Taylor, *C. magna* ("*magnus*") Womersley, *C. membranacea* (Hofmann Bang *ex* C. Agardh) Børgesen, *C. philippinensis* W.R. Taylor, *C. sundanensis* Reinbold, *C. vaucheriiformis* ("*vaucheriaeformis*") (Areschoug) Papenfuss.

Nell'ambito del genere *Cladophoropsis* in Mediterraneo sono state riportate le seguenti specie, (in parentesi lo stato tassonomico attuale secondo Leliaert & Coppejans, 2006):

***C. gerloffii* Nizamuddin** [= *Cladophoropsis membranacea*]; distribuzione in Gallardo *et al.* (1993: 408);

***C. javanica* (Kützing) P.C. Silva (= *Cladophora herpestica*)**; distribuzione in Cormaci *et al.* (2004: 185);

***C. membranacea* (trattata più avanti)**; distribuzione in Gallardo *et al.* (1993: 408);

continua

NOTE – The recent paper by Leliaert & Coppejans (2006), based on morphological characters, resulted in a better circumscription of this genus widely distributed in tropical and subtropical waters of Atlantic, Pacific and Indian Oceans. Of numerous species previously attributed to *Cladophoropsis*, only 6 species are accepted: *C. macromeres* W.R. Taylor, *C. magna* ("*magnus*") Womersley, *C. membranacea* (Hofmann Bang *ex* C. Agardh) Børgesen, *C. philippinensis* W.R. Taylor, *C. sundanensis* Reinbold, *C. vaucheriiformis* ("*vaucheriaeformis*") (Areschoug) Papenfuss.

To date, the following species were recorded from the Mediterranean Sea (in brackets the respective taxonomic status according to Leliaert & Coppejans, 2006):

***C. gerloffii* Nizamuddin** [= *Cladophoropsis membranacea*]; distribution in Gallardo *et al.* (1993: 408);

***C. javanica* (Kützing) P.C. Silva (= *Cladophora herpestica*)**; distribution in Cormaci *et al.* (2004: 185);

***C. membranacea* (treated below)**; distribution in Gallardo *et al.* (1993: 408);

to be continued

C. modonensis **(Kützing) Reinbold** (= *Cladophora coelothrix* Kützing); distribuzione in Gallardo *et al.* (1993: 408). Leliaert & Coppejans (2006: 672) hanno evidenziato la possibile conspecificità del tipo di *Cladophoropsis modonensis* con *Cladophora coelothrix*. Tuttavia, secondo i suddetti Autori, solo gli esemplari di *Cladophoropsis modonensis* provenienti dalla località tipo (Golfo di Saronico, Grecia) sono da riferire a *Cladophora coelothrix*, mentre le altre segnalazioni mediterranee di *Cladophoropsis modonensis* sono perlopiù riferibili a *Cladophoropsis membranacea.*

C. psyttaliensis **(F. Schmitz) Wille (***taxon inquirendum***)**; distribuzione in Gallardo *et al.* (1993: 414). Secondo Athanasiadis (1987: 147, come *Siphonocladus psyttaliensis* F. Schmitz) probabilmente è sinonimo di *C. membranacea.* Leliaert & Coppejans (2006: 671) hanno notato che il materiale tipo, proveniente dall'isola Psyttalia (Grecia) è andato perduto (forse distrutto) e che la descrizione originale è troppo vaga per trarre conclusioni in merito alla sua identità. Børgesen (1905: 275 e 284) considerava *S. psyttaliensis* "parente stretta" e comunque "molto vicina" a *C. membranacea.*

C. zollingeri **(Kützing) Reinbold** [= *Cladophora herpestica* (Montagne) Kützing]; distribuzione in Gallardo *et al.* (1993: 408) e in Cormaci *et al.* (2004: 185, come *Cladophoropsis javanica*).

C. modonensis **(Kützing) Reinbold** (= *Cladophora coelothrix* Kützing); distribution in Gallardo *et al.* (1993: 408). Leliaert & Coppejans (2006: 672) put into evidence the possible conspecificity of the type of *Cladophoropsis modonensis* with *Cladophora coelothrix*. However, they think that only specimens of *Cladophoropsis modonensis* from the type locality (Gulf of Saronic, Greece) should belong to *Cladophora coelothrix*, while records from different Mediterranean localities should be mostly referred to *Cladophoropsis membranacea.*

C. psyttaliensis **(F. Schmitz) Wille (***taxon inquirendum***)**; distribution in Gallardo *et al.* (1993: 414). According to Athanasiadis (1987: 147, as *Siphonocladus psyttaliensis* F. Schmitz) this species is probably a synonym of *C. membranacea.* Leliaert & Coppejans (2006: 671) observed that the type material from Psyttalia Island (Greece) was lost (probably destroyed) and that the original description is too vague in order to ascertain its taxonomic identity. Børgesen (1905: 275 and 284) considered *S. psyttaliensis* very close to *C. membranacea.*

C. zollingeri **(Kützing) Reinbold** [= *Cladophora herpestica* (Montagne) Kützing]; distribution in both Gallardo *et al.* (1993: 408) and Cormaci *et al.* (2004: 185, as *Cladophoropsis javanica*).

Cladophoropsis membranacea (Hofman Bang *ex* C. Agardh) Børgesen

(Tav. 66, Figg. 1-3)

Børgesen, 1905: 275 (come "S*iphonocladus membranaceus*"), figg. 8-13 come *C. membranacea*; Børgesen, 1913: 47, figg. 26-33; Børgesen, 1925: 24, fig. 1; Nizamuddin, 1988: 229, figg. 1-3, come *C. gerloffii*; Gallardo *et al*., 1993: come *C. gerloffii*, *C. membranacea* e *C. modonensis* (esclusa la segnalazione per il Golfo di Saronico, Grecia); Leliaert & Coppejans, 2006: 664, figg. 27-34; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 575, 4 figure.

Il tallo, da verde chiaro a verde, filamentoso e ramificato, forma un feltro di assi eretti i cui rami, fortemente intricati, si sostengono l'un all'altro anche per mezzo di cellule tenacolari prodotte, mediamente, dal 2%-8% delle cellule.

Gli assi eretti, formati di cellule cilindriche [diametro (90-)140-290 μm e 180-5000 μm lunghe], sono ramificati sino al 2°-3°(-4°) ordine e si originano da filamenti basali orizzontali, anch'essi formati di cellule cilindriche [diametro (90-)220-260(-280) μm e 250-1700(-3000) μm lunghe]. I filamenti basali portano pure dei

cramponi discendenti, molto irregolarmente ramificati, formati di numerose cellule relativamente corte che fissano la pianta al substrato. Cramponi secondari si formano allorché gli assi eretti o i rami vengono a contatto con il substrato. L'insieme intricato dei filamenti forma un cuscinetto, più o meno spugnoso, alto 2-5(-10) cm e con diametro sino a 12 cm.

I rami di primo ordine sono alterni, i successivi sono generalmente unilaterali o irregolarmente disposti. Inoltre i rami non sostituiscono mai gli assi principali.

Le pareti trasversali dividono i filamenti in segmenti (cellule plurinucleate) di lunghezza molto variabile, in qualche caso i segmenti sono lunghi quanto la metà dell'intero filamento. La parete divisoria di norma è subito sopra la ramificazione e quella alla base del ramo è assente o marcatamente ritardata nella sua formazione (occasionalmente è presente alla base dei rami più vecchi).

L'accrescimento è terminale, con cellula apicale molto lunga e apice arrotondato. La cellula apicale, dritta o curva, di dimensioni molto variabili anche all'interno dello stesso tallo [(70-)110-290(-340) μm di diametro, 0,7-12,5(-17,5) mm di lunghezza e con rapporto lunghezza/diametro 1,7-70], dopo essersi allungata, si ripartisce in più cellule di varia lunghezza mediante divisioni simultanee o successive. Le cellule così formate emettono, sul loro lato esterno e a ridosso della loro parete divisoria distale, un ramo che rimane ampiamente comunicante con la cellula madre. Le cellule più vecchie, a volte, emettono un secondo ramo in posizione opposta a quello già presente.

Il citoplasma, che contiene numerosi piccoli nuclei per segmento, è parietale e delimita una cavità relativamente grande piena di liquido. In essa si trovano numerosi cristalli di ossalato di calcio (da 1 a 30 nelle cellule apicali, sino a 200 in quelle degli assi principali). La morfologia dei cristalli è estremamente variabile, con prevalenza della forma prismatica molto allungata e appuntita alle due estremità. I cristalli misurano 1,5-10 μm di larghezza e sino a 60-90 μm di lunghezza e hanno un rapporto lunghezza/larghezza di 1-15(-40).

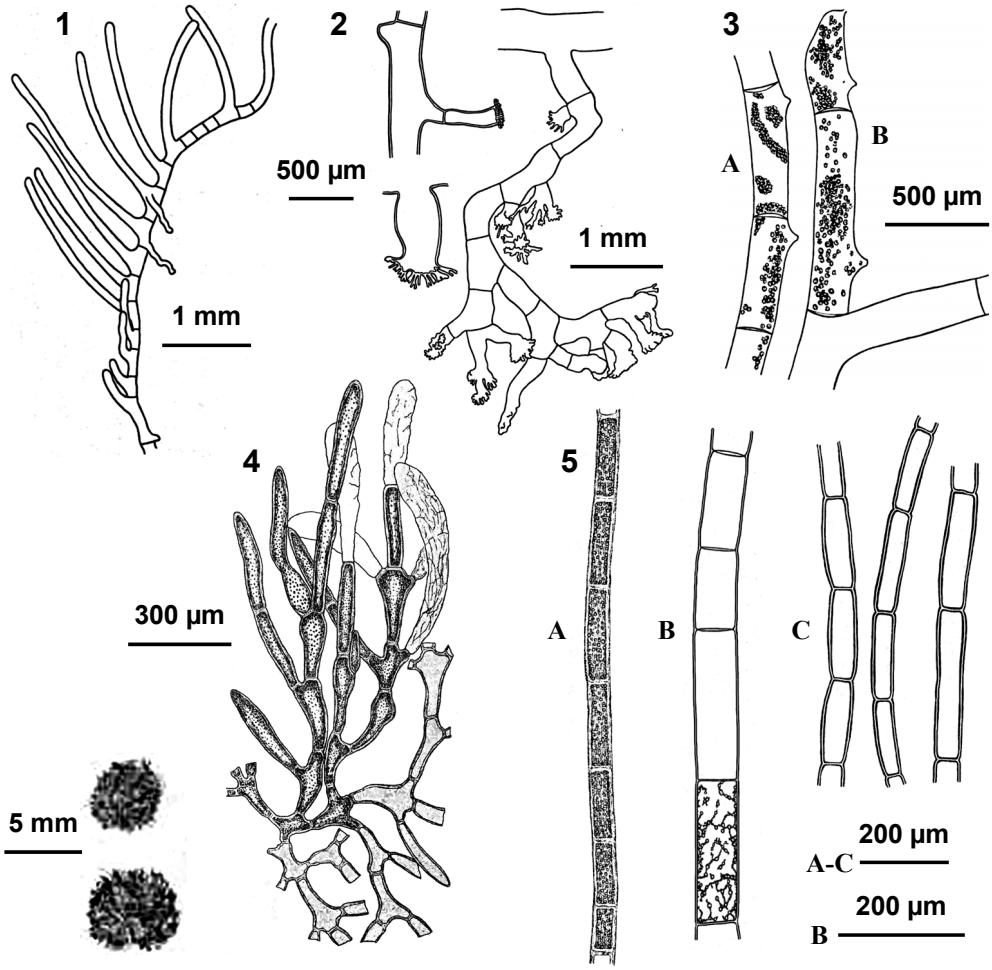
Il cloroplasto di ciascun segmento o cellula è formato da numerose placchette parietali, discoidali o poligonali, allungate, provviste di piccole sporgenze mediante le quali si agganciano tra loro a formare una struttura reticolata aperta con cordoni di 2,5-7 μm di diametro e sino a 20 μm lunghi. Ciascuna placchetta contiene un pirenoide voluminoso e rifrangente.

Riproduzione principalmente per via vegetativa soprattutto ad opera di frammenti dei cramponi discendenti che si staccano dalla pianta madre; anche una sola cellula è capace di rigenerare l'intero tallo.

Zoidocisti si formano per trasformazione di cellule vegetative apicali o intercalari dei rami superiori. Queste a maturità presentano una o due papille coniche provviste di un poro apicale attraverso il quale si liberano gli elementi riproduttori.

Vive in superficie, preferenzialmente nella frangia infralitorale, eccezionalmente sino a qualche metro di profondità, in biotopi sia riparati che esposti, fissata

Tavola 66. Boodleaceae - Cladophoraceae.



Figg. 1-3 *Cladophoropsis membranacea* (Fig. 1, Fig. 2 e Fig. 3 rispettivamente da Børgesen 1925, 1905 e 1913). Fig. 1 – *Habitus* di una porzione di tallo. Fig. 2 – Segmenti con cellule di ancoraggio (cramponi) semplici o ramificate. Fig. 3 – Porzioni di filamenti fertili: con zoosporocisti intercalari (A), terminali (B).

Fig. 4 – *Aegagropila linnaei* (da Kützing, 1854). Dettaglio di una parte del tallo. In basso a sinistra due piccole egagropile formate dall'intrico di numerosi talli.

Fig. 5 – *Chaetomorpha gracilis*: *habitus.* (**A** da Kützing, 1853; **B** da Børgesen, 1913; **C** da Feldmann, 1937).

Figs 1-3 *Cladophoropsis membranacea* (Fig. 1, 2 and 3 from Børgesen 1925, 1905 and 1913, respectively). Fig. 1 – Habit of a part of thallus. Fig. 2 – Segments with anchor cells simple (on the left) and branched (on the right). Fig. 3 – Parts of fertile filaments: with intercalary (A) and terminal (B) sporocysts (magnification not indicated).

Fig. 4 – *Aegagropila linnaei* (from Kützing, 1854). Detail of a part of thallus. Below on the left two small balls formed by numerous entangled thalli.

Fig. 5 – *Chaetomorpha gracilis*: habit (**A** from Kützing, 1853; **B** from Børgesen, 1913; **C** from Feldmann, 1937).

direttamente alla roccia o anche epifita su tappeti formati da piccole corallinaceae articolate o da gelidiacee.

NOTA – Per le sinonimie riportate sopra, vedi nota al genere *Cladophoropsis*.

Da notare che gli studi molecolari di Strate *et al*. (2002), condotti su numerosi esemplari di questa specie raccolti in varie località del suo areale atlantico (Antille, Canarie, Isole di Capo Verde) e su due campioni rispettivamente del Mar Mediterraneo e del Mar Rosso, hanno dimostrato che essa consta di tre specie criptiche e che i campioni del Mediterraneo e del Mar Rosso si raggruppano nel "clade II" assieme ai campioni provenienti dalle isole Lanzarote e Fuerteventura, (Canarie) cioè le due isole geograficamente più vicine al Mediterraneo.

NOTE – For synonymies, see note to the genus *Cladophoropsis*.

It is noteworthy that molecular study by Strate *et al*. (2002), on numerous specimens of this species collected at different Atlantic localities (the Antilles, the Canary Islands, the Cape Verde Islands) as well on two specimens from the Mediterranean Sea and the Red Sea, respectively, showed the existence of three cryptic species, and that both specimens from the Mediterranean Sea and the Red Sea group into "clade II" together with those ones coming from islands of Lanzarote and Fuerteventura (the Canary Islands), that represent the nearest localities to the Mediterranean Sea.

CLADOPHORACEAE Wille

Womersley, 1984: 166; Burrows, 1991: 136; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 132; Norris, 2010: 50.

NOTA – Il riconoscimento tassonomico di questa famiglia, allo stato attuale delle conoscenze, pone non pochi problemi (vedi nota 34 a Tabella 2), soprattutto perché, sulla base delle recenti osservazioni molecolari, sintetizzate da Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 132), i generi *Aegagropila* e *Wittrockiella*, tradizionalmente inclusi in questa famiglia, si raggruppano in un clade distinto dal quello che comprende gli altri generi del "Cladophorales/Siphonocladales complex". Inoltre il genere tipo "*Cladophora*" è risultato polifiletico dal momento che la maggior parte delle sue specie si raggruppa in un clade provvisoriamente indicato come "Cladophorales *s.s.*" e le altre in un diverso clade polifiletico indicato come "Siphonocladales *s.s.*". In attesa di ulteriori studi, noi seguiamo Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007).

NOTE – Taxonomic recognition of this family is rather problematic (see note no. 34 to Table 2), mainly because, on the basis of recent molecular studies summarized by Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 132), genera *Aegagropila* and *Wittrockiella*, traditionally included in this family, group into a clade distinct from that comprehending other genera of "Cladophorales/Siphonocladales complex". Moreover, the type genus "*Cladophora*" resulted polyphyletic. In fact, while most species group into a clade provisionally named "Cladophorales *s.s.*", the other species group into the polyphyletic clade named "Siphonocladales *s.s*". Waiting for further studies, we here follow Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007).

Tallo formato di filamenti di colore da verde chiaro a verde scuro, uniseriati, semplici o ramificati, con organizzazione sifonocladale, fissato da rizoidi o da un disco basale. Alcuni talli sono liberi (non fissati al substrato). Cellula apicale di norma più piccola delle altre del filamento. Assenza di un distinto sistema prostrato, di anastomosi e di cellule tenacolari. Le pareti trasversali di norma sono regolarmente spaziate e presenti anche alla base dei rami; nuove pareti si formano per

accrescimento centripeto dell'ispessimento anulare interno della parete. Accrescimento apicale e/o intercalare (diffuso). Cloroplasto parietale, reticolato (organizzazione mesoplastidiale) con pochi o molti pirenoidi.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo. I gametofiti a maturità producono isogameti biflagellati (raramente anisogameti); gli sporofiti formano meiospore quadriflagellate oppure mitospore bi- o quadriflagellate. Frequente la riproduzione asessuale per frammentazione del tallo.

I seguenti generi sono segnalati in Mediterraneo: *Aegagropila*, *Chaetomorpha*, *Cladophora* e *Rhizoclonium*.

AEGAGROPILA Kützing

Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 134.

Tallo formato di filamenti uniseriati, densamente e irregolarmente ramificati, formanti cuscini emisferici fissati al substrato o aggregati sferici che rotolano liberamente sul fondo o aggregati in strati indefiniti liberamente adagiati sul fondo. I singoli segmenti (cellule plurinucleate), soprattutto quelli inferiori, in qualsiasi punto della loro superficie possono dare origine ad uno o più rami. Nelle altre parti del tallo l'origine dei rami è più o meno subterminale (mai terminale) e i rami sono opposti, a volte in serie unilaterali o singoli. Nelle parti inferiori è abbastanza comune l'inversione della polarità, per cui i rami possono accrescersi in direzione opposta a quella delle parti apicali dei filamenti. Organizzazione acropetala, che tuttavia è disturbata dalla rapida formazione di segmenti intercalari nella regione superiore. Segmenti delle porzioni inferiori corte e claviformi. La parete cellulare, che può contenere chitina, è molto spessa, lamellata e conferisce rigidità al tallo. Cloroplasti parietali, reticolati, provvisti di pirenoidi.

Riproduzione essenzialmente vegetativa per frammentazione del tallo.

NOTA – Il genere *Aegagropila* è stato ripristinato a seguito degli studi molecolari di Hanyuda *et al*. (2002). Nella tassonomia tradizionale le specie di questo genere, caratterizzavano la sezione *Aegagropila* (Kützing) Hansgirg del genere *Cladophora* (Hoek, 1963b: 47) (vedi più avanti nota al genere *Cladophora*).

NOTE – The genus *Aegagropila* was resurrected following molecular studies by Hanyuda *et al*. (2002). Traditionally, species of this genus were included in the section *Aegagropila* (Kützing) Hansgirg of the genus *Cladophora* (Hoek, 1963b: 47) (see below the note to the genus *Cladophora*)

Aegagropila linnaei Kützing **(Tav. 66, Fig. 4)**

Kützing, 1854: IV, tab. 58, fig. II; Hoek, 1963b: 51, figg. 106-127; Burrows, 1991: 146, fig. 41, come *Cladophora aegagropila*; Gallardo *et al.*, 1993, come *C. aegagropila*; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 135; Sfriso, 2010a: 158, tav. 48, come *C. aegagropila*.

Talli di colore verde scuro, composti di filamenti densamente e irregolarmente ramificati riuniti a formare piccoli cespugli o cuscini emisferici (sino a 3 cm alti) o egagropile libere più o meno compatte.

I filamenti principali hanno diametro sino a 200 μm e cellule 1,5-15 volte più lunghe che larghe; quelli secondari hanno 30-100 μm di diametro e cellule 3-15 volte più lunghe che larghe. Le cellule delle parti inferiori sono corte, claviformi e spesso irregolarmente rigonfie. La parete è spessa (sino a 20 μm nei filamenti principali) e lamellata.

I rami, laterali o subterminali, sono separati alla loro base da una parete verticale o fortemente inclinata. Le vecchie cellule spesso formano un secondo o un terzo ramo, opposto o in serie rispetto a quello/quelli già presenti sulla stessa cellula.

L'accrescimento è acropetalo (nelle parti superiori) e intercalare (nelle parti inferiori). La cellula apicale di dimensioni molto variabili anche sullo stesso tallo (diametro 30-70 μm e 5-24 volte più lunga che larga) ha forma più o meno lanceolata e nelle forme libere è spesso assente a seguito dei fenomeni abrasivi. In queste forme egagropile anche la polarità va perduta e dalla parte inferiore delle cellule si sviluppano rizoidi che rendono più compatto l'insieme dei filamenti.

Riproduzione principalmente vegetativa per frammentazione del tallo.

Questa specie, piuttosto comune nelle acque dolci lacustri, si riscontra in biotopi salmastri superficiali, ombreggiati e caratterizzati da bassissima salinità. Inoltre, nei biotopi che sono pure poco profondi, riparati o soggetti ad un leggero movimento di risacca e con fondale sabbioso misto a fango, essa può formare aggregati liberi adagiati in strati sul fondo o masse sferiche rotolanti dette appunto egagropile.

NOTA – Le forme libere (bentopleustofitiche) sono formate da numerosi individui strettamente intricati tra loro. In presenza di leggere correnti di fondo, di scarsa luminosità e di sabbia mista a fango si formano masse sferiche (egagropile) più o meno compatte che, rotolando sul fondo, continuano ad accrescersi a seguito dello sviluppo verso l'esterno delle ramificazioni degli individui che le costituiscono.

NOTE – Free-floating forms living close to the bottom are formed by numerous strictly entangled thalli. In sandy-muddy bottoms, in presence of slight bottom currents and scarce lighting, the species forms more or less compact balls rolling on the bottom. They expand because of the outwards growth of outer branches.

CHAETOMORPHA Kützing

Hamel, 1931: 122; Womersley, 1984: 171; Burrows, 1991: 137; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 136; Sfriso, 2010a: 146; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo filamentoso, eretto, uniseriato, non ramificato, robusto, libero o fissato al substrato mediante un'espansione discoidale o espansioni rizoidali ramificate prodotte dall'estremità inferiore della cellula basale piuttosto lunga e con parete

molto spessa e lamellata[13]. I talli fissi, il cui diametro aumenta gradualmente dalla base verso l'apice, sono isolati o riuniti in densi ciuffi; quelli liberi, privi di cellula basale e con diametro costante lungo tutto il filamento, formano matasse intricate adagiate sul fondo o impigliate ad altre alghe. I filamenti sono formati di cellule plurinucleate, cilindriche, a barilotto, raramente ovali, con diametro, a seconda della specie, da 20 a 5000 μm.

Le cellule sono tanto lunghe quanto larghe o sino a 10 volte più lunghe che larghe e con un grande vacuolo centrale per cui il citoplasma e suoi organuli sono tutti parietali. L'accrescimento può essere: **apicale** (con successivo allungamento delle cellule prodotte dalla divisione della cellula apicale), **intercalare diffuso** (con divisioni sparse lungo tutto il filamento), **intercalare basale** (con divisioni localizzate in un "meristema" della regione soprabasale).

I nuclei sono piccoli, parietali e numerosi (da alcune decine a diverse centinaia per cellula). Il loro numero varia con le dimensioni della cellula. Il cloroplasto è parietale, reticolato, con numerosi pirenoidi.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo con produzione di zoospore quadriflagellate e di isogameti o anisogameti biflagellati; alcuni gameti sono partenogenetici. Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo.

NOTA – La tassonomia di questo genere cosmopolita è piuttosto caotica, soprattutto per il fatto che pochi caratteri possono essere utilizzati per distinguere specie costituite di filamenti non ramificati. I caratteri più comunemente usati, spesso influenzati dai fattori ambientali sono: diame-

continua

NOTE – The taxonomy of this cosmopolitan genus is rather chaotic mainly because of only few characters can be used to distinguish species consisting of simple filaments. The most common characters used are: diameter of filaments, length/width ratio of cells, shape of cells

to be continued

[13] Come descritto da Rosenvinge (1892), la cellula basale, inizialmente uguale alle cellule soprabasali, diventa molto lunga e con parete ispessita a seguito di un processo di fusione con le cellule soprabasali. Il contenuto cellulare della cellula basale viene più o meno precocemente riassorbito e la cellula soprabasale, fondendosi con la cellula basale, si allunga all'interno di essa riempiendola col suo contenuto cellulare e ispessendone le pareti longitudinali. Tale processo successivamente può ripetersi più volte sino a coinvolgere le prime 3-4 (a volte più) cellule soprabasali. Dal numero di cellule coinvolte nel processo dipende la lunghezza finale della cellula basale, come pure lo spessore e la struttura lamellare delle sue pareti longitudinali.

[13] **As** described by Rosenvinge (1892), the basal cell, initially similar to the suprabasal ones, becomes very long and with longitudinal cell walls thickened following a fusion process with suprabasal cells. The cell content of the basal cell is more or less early reabsorbed and the suprabasal cell, merging with the basal cell, elongates inside it filling it with its cell content and thickening its longitudinal cell walls. Such a process can later recur involving up to 4 (or rarely more) subrabasal cells. Consequently, both the length of the resulting basal cell and the thickness of its longitudinal cell walls depend on the number of subrabasal cells involved in this fusion process.

tro dei filamenti, rapporto lunghezza/diametro delle cellule, forma delle cellule del filamento, forma e dimensioni della cellula basale. Inoltre, alcune specie con filamenti liberi o intricati ad altre alghe, morfologicamente sono molto vicine a *Rhizoclonium*, un genere che solitamente forma corti ramuli rizoidali e ha cellule più piccole, con un numero minore di nuclei [2-4(-8) per cellula] disposti a formare una fila assiale.

Hamel A. & G. (1929: 1094) per le specie simili a *Chaetomorpha* e a *Rhizoclonium* ma aventi cellule con 5-20(-50) piccoli nuclei parietali e riproduzione sessuale anisogama, proposero il genere ***Lola* A. *et* G. Hamel** nel quale trasferirono *Rhizoclonium lubricum* Setchell *et* N.L. Gardner come ***L. lubrica* (Setchell *et* N.L. Gardner) A. *et* G. Hamel**. Poco dopo, G. Hamel (1931) trasferì *Rhizoclonium capillare* Kützing e *Conferva implexa* Dillwyn nel genere *Lola* rispettivamente come *L. capillaris* (Kützing) G. Hamel e *L. implexa* (Dillwyn) G. Hamel (a proposito di *Lola implexa*, vedi anche nota a *Rhizoclonium*). Poco dopo Arwidsson (1936) trasferì *Rhizoclonium rigidum* Gobi come *L. rigida* (Gobi) Arwidsson. Successivamente, sebbene Feldmann (1937: 207) avesse evidenziato le difficoltà oggettive per riconoscere il genere *Lola* e avesse ribadito l'opportunità di mantenere solo i generi *Chaetomorpha* e *Rhizoclonium*, *Chaetomorpha californica* Collins, *Conferva litorea* Harvey e *Conferva tortuosa* Dillwyn furono trasferite da Chapman (1953) al genere *Lola* rispettivamente come *L. californica* (Collins) V.J. Chapman, *L. litorea* (Harvey) V.J. Chapman e *L. tortuosa* (Dillwyn) V.J. Chapman e nel 1961 *Conferva gracilis* Kützing fu trasferita al genere *Lola* da Chapman (1961) come *L. gracilis* (Kützing) V.J. Chapman. Infine, solo una specie (*L. irregularis* Zaneveld) fu descritta direttamente nell'ambito di detto genere (Zaneveld, 1966: 47).

A partire dagl'inizi degli anni '90 del secolo scorso, *Lola* non è stato più generalmente riconosciuto come un genere distinto (Burrows, 1991: 137; Gallardo *et al*., 1993; Silva *et al*., 1995; Norris, 2010: 64; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*., 2007: 136 e 179) e le specie combinate in esso sono tornate ad essere trattate come *Chaetomorpha* o *Rhizoclonium*. Concordando con i suddetti autori che non è sostenibile il riconosci-

continua

of filaments, shape and size of the basal cell. Moreover, it should be noted that some species of *Chaetomorpha* (either free or entangled with other seaweeds), can be easily misidentified for *Rhizoclonium*, a genus that however usually shows short rhizoidal branchlets and cells smaller with a lower number of nuclei [2-4(-8)] in axial arrangement.

Hamel A. & G. (1929: 1094) for species similar to both *Chaetomorpha* and *Rhizoclonium* but showing cells with 5-20(-50) small parietal nuclei and anisogamous sexual reproduction, proposed the new genus ***Lola* A. *et* G. Hamel** to which they transferred *Rhizoclonium lubricum* Setchell *et* N.L. Gardner as ***L. lubrica* (Setchell *et* N.L. Gardner) A. *et* G. Hamel**. Shortly afterwards, G. Hamel (1931) transferred *Rhizoclonium capillare* Kützing and *Conferva implexa* Dillwyn to *Lola* as *L. capillaris* (Kützing) G. Hamel and *L. implexa* (Dillwyn) G. Hamel, respectively (for the last species see also the note to *Rhizoclonium*). Later, Arwidsson (1936) transferred *Rhizoclonium rigidum* Gobi to *Lola* as *L. rigida* (Gobi) Arwidsson. More recently, although Feldmann (1937: 207) had put into evidence difficulties of recognizing *Lola* as a distinct genus from *Chaetomorpha* and *Rhizoclonium*, *Chaetomorpha californica* Collins, *Conferva litorea* Harvey and *Conferva tortuosa* Dillwyn were transferred by Chapman (1953) to *Lola* as *L. californica* (Collins) V.J. Chapman, *L. litorea* (Harvey) V.J. Chapman and *L. tortuosa* (Dillwyn) V.J. Chapman, respectively. Later, Chapman (1961) proposed the new combination *L. gracilis* (Kützing) V.J. Chapman for *Conferva gracilis* Kützing. Finally, Zaneveld (1966: 47) described the new species *L. irregularis* Zaneveld, the only species of *Lola* not resulting from a new combination.

Since the beginning of nineties of the last century, *Lola* was not recognized as a distinct genus (Burrows, 1991: 137; Gallardo *et al*., 1993; Silva *et al*., 1995; Norris, 2010: 64; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*., 2007: 136 and 179) and species combined in it were again treated as either *Chaetomorpha* or *Rhizoclonium*. We agree with the above authors that *Lola* can't be more recognized as a distinct ge-

to be continued

mento di *Lola* come genere distinto, tenuto conto che *Lola irregularis*, segnalata con questo nome da Cormaci *et al*. (1992) e Wiencke & Clayton (2002) per l'Antartide e da Boraso de Zaixso (2004) per l'Argentina, presenta le caratteristiche del genere *Chaetomorpha* e in particolare la presenza di 5-20 nuclei parietali per cellula (Zaneveld, 1966: 47), viene qui proposta la seguente nuova combinazione:

***Chaetomorpha irregularis* (Zaneveld) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov..**
Bas.: *Lola irregularis* Zaneveld, 1966, J. Phycol. 2: 47.

nus. Consequently, since *Lola irregularis*, recorded by Cormaci *et al*. (1992) and Wiencke & Clayton (2002) from Antarctica and by Boraso de Zaixso (2004) from Argentina, shows the characters of the genus *Chaetomorpha* and in particular the occurrence of 5-20 parietal nuclei per cell (Zaneveld, 1966: 47), the following new combination is here proposed:

***Chaetomorpha irregularis* (Zaneveld) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov..**
Bas.: *Lola irregularis* Zaneveld, 1966, J. Phycol. 2: 47.

1 Filamenti con diametro sino a 80(-100) μm **2**
1 Filamenti con diametro superiore a 100 μm **3**
2 Cellule del filamento 1-2 volte più lunghe che larghe... ***Chaetomorpha ligustica***
2 Cellule del filamento sino a 4-7 volte più lunghe che larghe ..... .
Chaetomorpha gracilis
3 Filamenti corti (sino a 3 cm). Cellule a barilotto, appena più corte del diametro o lunghe sino a 2-3 volte il diametro che è di 0,5-1 mm. Cellula basale lunga oltre 1,5 mm (sino a 3 mm) con parete spessa (circa 55 μm).....
Chaetomorpha pachynema
3 Filamenti lunghi (fino ad 1 m), liberi (con diametro 120-350 μm) o fissi (con diametro sino a 700 μm). Cellule generalmente 1-2 volte più lunghe che larghe. Cellula basale lunga meno di 1,2 mm e con parete sottile (meno di 30 μm) .....
Chaetomorpha linum

NOTA – In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e trattate più avanti, i seguenti altri *taxa* sono stati segnalati:

***Chaetomorpha adriani* Feldmann** [*taxon inquirendum*] Feldmann (1935: 363) descrisse questa specie (località tipo Banyuls, Francia) senza riportare iconografia né confronti con altre specie. Poco tempo dopo, Feldmann (1937: 210, fig.19A-C) trattò più ampiamente questa specie riportando iconografia, confronti e commenti. Alla fine egli concluse che *Ch. adriani* era uguale agli esemplari di *Ch. gracilis* segnalati e descritti da Børgesen (1920: 423, fig. 405) come forme di quella specie fisse al substrato; tuttavia, escluse che la sua specie fosse conspeci-

continua

NOTE – Besides species reported in the key ad below treated, the following *taxa* were also recorded from the Mediterranean Sea:

***Chaetomorpha adriani* Feldmann** [*taxon inquirendum*] Feldmann (1935: 363) described this species (type locality Banyuls, France) giving neither illustration nor comments on its distinction from other related species. Shortly afterwards, Feldmann (1937: 210, fig.19A-C) supplied a wider treatment of this species providing illustrations, comments and comparison with related species. Finally, he concluded that *Ch. adriani* corresponded to sessile specimens of *Ch. gracilis* described by Børgesen (1920: 423, fig. 405) but, until it was demonstrated

to be continued

fica di *Ch. gracilis* perché non era provato che le forme fisse segnalate da Børgesen fossero conspecifiche con le forme libere di *Ch. gracilis*.

Sulla base di quanto sopra, concordiamo con Gallardo *et al*. (1993: 414) nel considerare questa specie un *taxon inquirendum*. Da notare che gli unici lavori in cui questa specie è riportata sono quelli di Feldmann (1935 e 1937).

Ch. aerea **(Dillwyn) Kützing** [= *C. linum* (O.F. Müller) Kützing]. Per la sua distribuzione in Mediterraneo vedi Gallardo *et al.* (1993).

Sull'annoso problema riguardante la conspecificità o meno di *Ch. aerea* e *Ch. linum* vedi Burrows (1991: 139) e Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 137-141). Noi concordiamo con i suddetti autori nel considerare le due specie conspecifiche.

Ch. antennina **(Bory) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** Questa specie è stata segnalata solo per l'Algeria da Montagne (1846, *fide* Perret-Boudouresque & Seridi, 1989). Essa è caratterizzata da filamenti solitari o in ciuffi sino a 30 cm lunghi e sino a 400 μm larghi, con cellule cilindriche, lunghe quanto larghe o appena più lunghe che larghe. I filamenti sono fissati al substrato da rizoidi variamente ramificati emessi dall'estremità inferiore della lunga cellula basale claviforme (da 1,5 a 3 mm lunga) (Kraft, 2007: 51). Noi concordiamo con Perret-Boudouresque & Seridi (1989; 82) nel ritenere che la sua presenza in Mediterraneo andrebbe confermata.

Ch. brachyarthra **(Kützing) Kützing** [= *Chaetomorpha linum*]**.** Questa specie descritta per il Golfo di Venezia come *Conferva brachyarthra* Kützing (1843: 260) fu trasferita al genere *Chaetomorpha* da Kützing (1845: 203) e successivamente iconografata da Kützing (1853: Tab. Phyc. III: 18, pl. 53, fig. IV). De Toni (1889: 269) la considerò sinonimo di *Ch. linum* mentre Børgesen (1935: 12) la ridusse a rango di forma di quest'ultima specie. Noi seguiamo De Toni nel cosiderarla sinonimo di *Ch. linum*

Ch. breviarticulata **Hauck** [*taxon inquirendum*] [*nomen illegitimum***,** perché tardo omonimo di *Ch.breviarticulata* (Zanardini) Frauenfeld]. Descritta da Hauck (1884: 440) che con dubbio la attribuì al genere *Chaetomorpha*, secondo Gal-

continua

that Børgesen's sessile specimens belonged with certainty to free floating specimens of *Ch. gracilis*, he preferred to maintain *Ch. adriani* as distinct from *Ch. gracilis*.

On the basis of the above considerations, we agree with Gallardo *et al*. (1993: 414), in considering the species as a *taxon inquirendum*. To be noted that after Feldmann's (1935 and 1937) treatments of this species, *Ch adriani* was no more recorded.

Ch. aerea **(Dillwyn) Kützing** [= *C. linum* (O. F. Müller) Kützing]. For distribution in the Mediterranean Sea, see Gallardo *et al.* (1993).

On the age-old problem dealing with the conspecificity or not between *Ch. aerea* and *Ch. linum* see Burrows (1991: 139) and Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 137-141). We agree with the above authors in considering the two species as conspecific.

Ch. antennina **(Bory) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** This species was only recorded from Algeria by Montagne (1846, *fide* Perret-Boudouresque & Seridi, 1989). It is characterized by solitary or tufted filaments to 30 cm long and to 400 μm wide provided with cells cylindrical, as long as wide or slightly longer than wide. Filaments are fixed to the substratum by variously branched rhizoids coming from the base of the basal cell, club-shaped, 1,5 to 3 mm long (Kraft, 2007: 51). We agree with Perret-Boudouresque & Seridi (1989; 82) in thinking that the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Ch. brachyarthra **(Kützing) Kützing** [= *Chaetomorpha linum*]. This species, described from the Gulf of Venice as *Conferva brachyarthra* Kützing (1843: 260) was transferred to the genus *Chaetomorpha* by Kützing (1845: 203) and later illustrated by Kützing (1853: Tab. Phyc. III: 18, pl. 53, fig. IV). De Toni (1889: 269) considered it as a synonym of *Ch. linum* while Børgesen (1935: 12) reduced it to the rank of form of *Ch. linum*. We follow De Toni in considering it as a synonym of *Ch. linum.*

Ch. breviarticulata **Hauck** [*taxon inquirendum*] [*nomen illegitimum***,** since later homonym of *Ch. breviarticulata* (Zanardini) Frauenfeld [*taxon inquirendum*]. Described by Hauck (1884: 440) who referred it with doubt

to be continued

lardo *et al*. (1993: 414) potrebbe trattarsi di un sinonimo di *Rhizoclonium tortuosum* [= *Ch. ligustica* (Kützing) Kützing].

Ch. capillaris* (Kützing) Børgesen var. *capillaris (= *Ch. ligustica*) e ***Ch. capillaris* var. *crispa* Feldmann** (= *Ch. ligustica*). Per la distribuzione in Mediterraneo vedi Gallardo *et al*. (1993, come *Ch. mediterranea* var. *mediterranea* e var. *crispa*).

***Ch. chlorotica* (Montagne) Kützing** (= *Ch. linum*). La specie, descritta per l'Algeria da Montagne (1846: 164, come *Conferva chlorotica* Montagne), è stata segnalata per l'Adriatico da Hauck (1884: 439). Ardissone (1886: 212) e De Toni (1889: 269) la considerano sinonimo di *Ch. linum* così come Athanasiadis (1987: 143), che raggruppa sotto questo nome le segnalazioni di *Ch. chlorotica* per varie località della Grecia. Più recentemente, la specie è stata segnalata per la Libia da Nizamuddin (1991: 201). Noi concordiamo con Guiry & Guiry (2014) nel considerare *Ch. chlorotica* sinonimo di *Ch. linum*. Vedi più avanti anche la nota a *Ch. reticulata*.

***Ch. crassa* (C. Agardh) Kützing** (= *Ch. linum*). [La sinonimia è basata sulla conspecificità tra il tipo di *Ch. crassa* e *Ch. linum* (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 141)]. Segnalata per la Libia (Nizamuddin, 1991: 204) e per numerose altre località del Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993).

Schiffner & Vatova (1938: 109), su esemplari raccolti nella Laguna Veneta, descrissero i seguenti *taxa* infraspecifici, di scarso valore tassonomico: ***Ch. crassa* f. *genuina* Schiffner *et* Vatova, *Ch. crassa* f. *tenuior* Schiffner *et* Vatova.**

Da notare che le popolazioni tropicali di "*Ch. crassa*" essendo risultate morfologicamente e geneticamente distinte dalle popolazioni europee, non sono riconducibili a *Ch. linum* ma probabilmente appartengono a una nuova specie (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 141).

***Ch. fibrosa* (Kützing) Kützing** [*taxon inquirendum*]**.** Questa specie, descritta per il mar Baltico, è stata segnalata per l'isola di Rodi (Reinbold

continua

to *Chaetomorpha*, according to Gallardo *et al.* (1993: 414) it could be a synonym of *Rhizoclonium tortuosum* [= *Ch. ligustica* (Kützing) Kützing].

Ch. capillaris* (Kützing) Børgesen var. *capillaris (= *Ch. ligustica*) and ***Ch. capillaris* var. *crispa* Feldmann** (= *Ch. ligustica*). For their distribution in the Mediterranean Sea see Gallardo *et al.* (1993, as *Ch. mediterranea* var. *mediterranea* and var. *crispa*).

***Ch. chlorotica* (Montagne) Kützing** (= *Ch. linum*). This species, described from Algeria by Montagne (1846: 164, as *Conferva chlorotica* Montagne), was recorded from the Adriatic Sea by Hauck (1884: 439). Both Ardissone (1886: 212) and De Toni (1889: 269) considered it as a synonym of *Ch. linum* as well Athanasiadis (1987: 143) did who, in treating *Ch. linum* listed records of *Ch. chlorotica* from different Greek localities. More recently, *Ch. chlorotica* was recorded from Libya by Nizamuddin (1991: 201). We agree with Guiry & Guiry (2014) in considering *Ch. chlorotica* as conspecific with *Ch. linum*. See below also the note to *Ch. reticulata*.

***Ch. crassa* (C. Agardh) Kützing** (= *Ch. linum*)**.** [The synonymy is based on the conspecificity between the type of *Ch. crassa* and *Ch. linum* (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 141)]. This species was reported from Libya by Nizamuddin (1991: 204) and from different Mediterranean localities by Gallardo *et al.* (1993).

Schiffner & Vatova (1938: 109), on specimens collected at the Venice Lagoon, described the following infraspecific *taxa*, both of uncertain taxonomic value: ***Ch. crassa* f. *genuina* Schiffner *et* Vatova, *Ch. crassa* f. *tenuior Schiffner et* Vatova.**

It should be noted that, according to Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 141), because tropical populations of "*Ch. crassa*" resulted morphologically and genetically different from the European ones, they aren't referable to *Ch. linum* but probably belong to a distinct species.

***Ch. fibrosa* (Kützing) Kützing** [*taxon inquirendum*]**.** This species, described from the Baltic Sea, was recorded from Rhodes Island

to be continued

1898), per l'Adriatico e il Mar Ligure (De Toni, 1889: 268). Concordiamo con Athanasiadis (1987: 147) e Furnari *et al*. (1999) nel ritenere questa specie di incerto valore tassonomico.

***Ch. fibrosa* var. *crispata* Kützing** [*nomen nudum*] Citata solo da Kützing (1849: 377), senza alcuna descrizione, per l'isola di Lussino (Croazia).

***Ch. herbipolensis* Lagerheim** [*taxon excludendum*]**.** Segnalata per la Spagna da Margalef (1950) è stata inclusa tra i *taxa excludenda* da Gallardo *et al*. (1993: 413) essendo una specie d'acqua dolce.

***Ch. indica* (Kützing) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** Segnalata da Nizamuddin (1991: 190) per la Libia, probabilmente è un errore di identificazione per *Ch. linum*.

***Ch. linum* var. *brachyarthra* Schiffner** (= *Ch. linum*). Schiffner (1916: 177) quando descrisse questa varietà per Rovigno (Croazia), avanzò anche l'ipotesi che potesse essere una specie autonoma. Tuttavia allo stato attuale delle conoscenze e sulla base della sola descrizione riteniamo questa varietà un sinonimo di *Ch. linum.*

***Ch. litorea* Harvey** [*taxon excludendum*]**.** Questa specie, distribuita nel Nord Est dell'Atlantico, secondo la descrizione di Harvey (1849: pl. 333, come *Conferva litorea* Harvey *nom. illeg.*) è caratterizzata da cellule 1,5 volte più lunghe che larghe e diametro uguale alla metà di quello di *Ch. aerea* (90-110 μm, secondo Cotton, 1912: 110) e la presenza ad intervalli irregolari di due cellule vicine più lunghe e più larghe delle altre che insieme formano un rigonfiamento fusiforme. In Mediterraneo, è stata citata, ma mai documentata, per le Baleari (Rodríguez-Femenías 1889: 203), per il Sud-Est della Spagna (Ballesteros & Catalan 1983: 262) e per il Golfo di Napoli (Funk, 1955: 12; Feoli & Bressan, 1972). Solo Funk annota che i suoi esemplari, con cellule 1-2 volte più lunghe che larghe, sembrano coincidere con quelli della specie di Harvey, ma sono molto più sottili (diametro 48-72 μm). Sulla base di tali dati, gli esemplari di Funk non sembrano appartenere a *Ch. litorea* ma piuttosto a *Ch. ligustica*. Le altre segnalazioni non documentate, sono considerate dubbie e la pre-

continua

(Greece) by Reinbold (1898) and from the Adriatic Sea and the Ligurian Sea by De Toni (1889: 268). We agree with Athanasiadis (1987: 147) and Furnari *et al*. (1999) in considering this species of uncertain taxonomic value.

***Ch. fibrosa* var. *crispata* Kützing** [*nomen nudum*]. Recorded only by Kützing (1849: 377), with no description, from Lošinj Island (Croatia).

***Ch. herbipolensis* Lagerheim** [*taxon excludendum*]**.** This species was recorded from Spain by Margalef (1950). We agree with Gallardo *et al*. (1993: 413) in considering it as a *taxon excludendum* being a freshwater species.

***Ch. indica* (Kützing) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** Recorded from Libya by Nizamuddin (1991: 190), it is probably a misidentification for *Ch. linum*.

***Ch. linum* var. *brachyarthra* Schiffner** (= *Ch. linum*). When Schiffner (1916: 177) described this variety from Rovinj (Croatia), put forward the hypothesis that it could be a distinct species. However, based on description we consider it as a synonym of *Ch. linum.*

***Ch. litorea* Harvey** [*taxon excludendum*]**.** This species, distributed in NE Atlantic coast, according to Harvey's (1849: pl. 333, as *Conferva litorea* Harvey *nom. illeg.*) description is characterized by cells once and half as long as broad with about half the diameter of *Ch. aerea* (90-110 μm, according to Cotton, 1912: 110) and the occurrence at irregular intervals of two proximate cells longer and broader than the rest forming together a spindle-shaped swelling. In the Mediterranean Sea *Ch. litorea* was recorded, but never documented, from the Balearic Islands (Spain) by Rodríguez-Femenías (1889: 203), SE Spain coast by Ballesteros & Catalan (1983: 262) and the Gulf of Naples by Funk (1955: 12) and Feoli & Bressan (1972). Only Funk noted that his specimens, with cells 1-2 times longer than wide, seemed to correspond to Harvey's species, differing only in narrower diameter (48-72 μm) of filaments. On this basis, Funk's specimens don't seem to belong to *Ch. litorea* but conversely to *Ch. ligustica*. Additional not documented records are here considered as doubtful

to be continued

senza in Mediterraneo di questa specie è pertanto da confermare.

Ch. mediterranea* (Kützing) Kützing var. *mediterranea [= *Ch. ligustica* (Kützing) Kützing]. Per la distribuzione in Mediterraneo vedi Gallardo *et al*. (1993).

Ch. mediterranea* var. *crispa* (J. Feldmann) Gallardo *et al. (= *Ch. ligustica*). Per la distribuzione in Mediterraneo vedi Gallardo *et al*. (1993).

***Ch. melagonium* (Weber *et* Mohr) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** Questa specie è stata segnalata per l'Algeria da Debray (1897, *fide* Perret-Boudouresque & Seridi, 1989) e per la Libia da Nizamuddin (1991: 193). Essa è caratterizzata da filamenti lunghi sino a 60 cm, con diametro di (200)-300-1000 μm, rigidi, solitari o in ciuffi, fissati mediante una cellula basale da 1,5 a 3 mm lunga (8-14 volte più lunga che larga), con cellule a barilotto di lunghezza decrescente dal basso verso l'alto (4-8 volte il diametro quelle della porzione inferiore; 1-2 volte il diametro quelle della porzione superio-re), di colore bluverde scuro brillante (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 143). Concordiamo con Perret-Boudouresque & Seridi (1989; 82) che la sua presenza in Mediterraneo andrebbe confermata.

La segnalazione di Nizamuddin (1991: 193), in base alla descrizione dei talli e l'iconografia fornita, è un errore di identificazione per *Ch. linum*.

***Ch. monilina* (Zanardini) Zanardini** [*taxon inquirendum*]**.** Questa specie, è stata segnalata solo da Zanardini per Venezia, dapprima come *Conferva monilina* Zanardini (Zanardini, 1847: 255) e successivamente come *Chaetomorpha* (Zanardini, 1858 : 259).

***Ch. princeps* (Kützing) Kützing**. Questa specie descritta da Kützing (1843: 261, come *Conferva princeps*, località tipo Trieste), è stata segnalata da Funk (1955: 12) per Capo Posillipo (Golfo di Napoli) e da Nizamuddin (1991: 196) per la Libia. Concordando con De Toni (1889: 272), essa è qui inclusa tra i sinonimi di *Ch. linum.*

***Ch. reticulata* Kützing.** Questa specie, descritta per l'Adriatico da Kützing (1853: Tab. Phyc. III,

continua

so that, in our opinion, the occurrence of *Ch. litorea* in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Ch. mediterranea* (Kützing) Kützing var. *mediterranea [= *Ch. ligustica* (Kützing) Kützing]. For the distribution in the Mediterranean Sea, see Gallardo *et al*. (1993).

Ch. mediterranea* var. *crispa* (J. Feldmann) Gallardo *et al. (= *Ch. ligustica*). For the distribution in the Mediterranean Sea, see Gallardo *et al*. (1993).

***Ch. melagonium* (Weber *et* Mohr) Kützing** [*taxon excludendum*]**.** This species was recorded from Algeria by Debray (1897, *fide* Perret-Boudouresque & Seridi, 1989) and from Libya by Nizamuddin (1991: 193). It is characterized by filaments to 60 cm long, (200)-300-1000 μm broad, rigid, solitary or tufted, fixed to the substratum by a basal cell 1,5 to 3 mm long, 8-14 times as long as broad, with barrel shaped cells with a length decreasing towards the top (4-8 and 1-2 times as long as broad in the lower and upper portions, respectively), dark blue-green coloured (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 143). We agree with Perret-Boudouresque & Seridi (1989; 82) in considering the occurrence of this species in the Mediterranean Sea to be confirmed.

Finally, from both description and illustrations given by Nizamuddin, specimens from Libya should be referred to as *Ch. linum.*

***Ch. monilina* (Zanardini) Zanardini** [*taxon inquirendum*]**.** This species, was recorded only by Zanardini from Venice (Italy), first as *Conferva monilina* Zanardini (Zanardini, 1847: 255) and later as *Chaetomorpha* (Zanardini, 1858: 259).

***Ch. princeps* (Kützing) Kützing**. This species, described from Trieste by Kützing (1843: 261, as *Conferva princeps*), was recorded by Funk (1955: 12) from Cape Posillipo (Gulf of Naples) and by Nizamuddin (1991: 196) from Libya. Agreeing with De Toni (1889: 272), it is here considered as synonym of *Ch. linum*.

***Ch. reticulata* Kützing.** This species was described from the Adriatic Sea by Kützing

to be continued

III, p. 18, pl. 56, fig. 3) come avente: "Filamenti flessuosi, verde pallido, diametro 220 μm, cellule cilindriche, 1-2-3 volte più lunghe che larghe, cloroplasto reticolato", dopo la descrizione è stata segnalata solo da Schiffner & Vatova (1938: 109) con l'osservazione che essa "... si distingue difficilmente da *Ch. chlorotica* Ktz., che nella Syll. Alg. è posta a torto come sinonimo di *Ch. linum*; ...".

Noi concordiamo con De Toni (1889: 269) riguardo la conspecificità di *Ch. chlorotica* (Montagne) Kützing e *Ch. linum*. Inoltre, valutata la descrizione di *Ch. reticulata* (vedi sopra) e l'osservazione di Schiffner & Vatova, anch'essa riportata sopra, consideriamo qui *Ch. reticulata* sinonimo di *Ch. linum*.

***Ch. stricta* Schiffner.** Questa specie, fu descritta per la Laguna Veneta da Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 108) con i seguenti caratteri: talli filamentosi, liberamente flottanti, dritti o tortuosi, 200-300 μm di diametro, con cellule cilindriche lunghe 0,5-1(-2) volte il diametro e parete ispessita (circa 30 μm). Lo stesso Schiffner considerò la sua specie intermedia tra *Ch. crassa* (= *Ch. linum*) e *Ch. linum*, in particolare rilevava che "…potrebbe rappresentare benissimo una varietà di *Ch. linum*". Per i caratteri sopra riportati e per il commento dello stesso Schiffner essa è qui considerata sinonimo di *Ch. linum*.

***Ch. tortuosa* Kützing** [*nomen illegitimum*] (= *Ch. ligustica*). Citata per la Laguna Veneta da Schiffner & Vatova [1938: 107, come *Ch. tortuosa* (J. Agardh) Kützing]. Si tratta di un nome illegittimo perché nel trasferire *Rhizoclonium capillare* a *Chaetomorpha*, Kützing (1849: 376) fece un non necessario cambio di epiteto. Da notare che *Ch. tortuosa* è ben distinta da *Conferva tortuosa* Dillwyn.

***Ch. torulosa* Kützing.** Questa specie, descritta per la Croazia (Kützing, 1845: 204) e già considerata sinonimo di *Ch. crassa* da De Toni (1889: 270), è stata segnalata e trattata come specie distinta da Nizamuddin (1991: 197) per la Libia dove ha segnalato pure *Ch. crassa*.

continua

(1853: Tab. Phyc. III, p. 18, pl. 56, fig. 3) as showing: "Filaments flexuose, pale green, with a diameter of 220 μm, cells cylindrical, 1-2-3 times longer that wide, chloroplast reticulate". Later, it was recorded only by Schiffner & Vatova (1938: 109) from Venice (Italy), who observed that " it is hardly distinguishable from *Ch. chlorotica* Kützing that by De Toni (1889: 269) was erroneously considered as synonym of *Ch. linum*...".

Conversely, we agree with De Toni (1889: 269) in considering *Ch. chlorotica* and *Ch. linum* as conspecific. Moreover, based on both Kützing's description of *Ch. reticulata* and the above mentioned observations on that species by Schiffner & Vatova, *Ch. reticulata* and *Ch. linum* are here treated as synonyms.

***Ch. stricta* Schiffner.** This species was described from the Lagoon of Venice by Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 108) as showing the following characters: thalli filamentous, free floating, straight or tortuous, with a diameter of 200-300 μm, cells cylindrical, 0,5-1(-2) times longer than wide with walls about 30 μm thick. The same Schiffiner considered his species as showing intermediate characters between *Ch. crassa* (= *Ch. linum*) and *Ch. Linum*. In particular, he observed that "…it could represent a variety of *Ch. linum*". From the above mentioned characters as well Schiffner's remarks, *Ch. stricta* is here considered as synonym of *Ch. linum*.

***Ch. tortuosa* Kützing** [*nomen illegitimum*] (= *Ch. ligustica*). This species was recorded from the Lagoon of Venice (Italy) by Schiffner & Vatova [1938: 107, as *Ch. tortuosa* (J. Agardh) Kützing]. The name of this species is illegitimate because Kützing (1849: 376), in transferring *Rhizoclonium capillare* to *Chaetomorpha*, made an unnecessary change of epithet. To be noted that *Ch. tortuosa* is distinct from *Conferva tortuosa* Dillwyn.

***Ch. torulosa* Kützing.** This species, described from Croatia by Kützing (1845: 204), was shortly afterwards considered synonym of *Ch. crassa* by De Toni (1889: 270). Conversely, Nizamuddin (1991) reported from Libya both *Ch. torulosa* and *Ch. crassa* as distinct species.

to be continued

Seguendo De Toni e considerando conspecifiche *Ch. torulosa* e *Ch. crassa*, i talli libici sono qui attribuiti a *Ch. linum*. Come notato sopra (vedi nota a *Ch. crassa*), sulla base degli studi molecolari, le popolazioni europee e mediterranee di *Ch. crassa*, nonché del suo tipo, sono risultate uguali a *Ch. linum* e morfologicamente e geneticamente distinte da quelle tropicali. Queste ultime, pertanto, dovranno essere attribuite ad un'altra specie (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 141)**.**

***Ch. vasta* (Kützing) Kützing.** Questa specie, descritta da Kützing (1843: 260, come *Conferva vasta*, località tipo Trieste), dopo la sua descrizione è stata citata solo per le Baleari da Rodriguez-Femenias (1889: 203). Considerata già sinonimo di *Ch. aerea* da De Toni (1889: 272), questa specie e ***Ch. vasta* var. *inflata* Kützing** (Kützing, 1849: 378) sono qui incluse tra i sinonimi di *Ch. linum*.

***Ch. urbica* (Zanardini) Kützing.** Descritta da Zanardini (1840: 135, come *Conferva urbica*, località tipo Venezia), già considerata sinonimo di *Ch. aerea* da De Toni (1889: 273), è stata segnalata e trattata come specie distinta da Nizamuddin (1991: 192) per la Libia. Tuttavia, sulla base della descrizione e della iconografia allegata si conferma la sua conspecificità con *Ch. linum*.

Following De Toni, we consider *Ch. torulosa* and *Ch. crassa* as conspecific. Consequently, thalli attributed by Nizamuddin (1991: 197) to *Ch. torulosa* are here referred to as *Ch. linum*. As above mentioned (see note to *Ch. crassa*), from molecular studies both European and Mediterranean populations of *Ch. crassa* (its type included) resulted belonging to *Ch. linum* and distinct from the tropical ones. These last populations should belong to a distinct species (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 141).

***Ch. vasta* (Kützing) Kützing.** This species, described from Trieste by Kützing (1843: 260, as *Conferva vasta*), after its description was recorded only from the Balearic Islands by Rodriguez-Femenias (1889: 203). Considered by De Toni (1889: 272) as synonym of *Ch. aerea*, both *Ch. vasta* and its infraspecific *taxon* ***Ch. vasta* var. *inflata* Kützing**, are here listed among synonyms of *Ch. linum*.

***Ch. urbica* (Zanardini) Kützing.** Described from Venice by Zanardini (1840: 135, as *Conferva urbica*), it was considered as synonym of *Ch. aerea* by De Toni (1889: 273). Conversely, Nizamuddin (1991: 192) reports it from Libya as a distinct species. However, on the basis of both description and illustrations given by Nizamuddin (1991), it is here referred to as *Ch. linum*.

Chaetomorpha gracilis Kützing **(Tav. 66, Fig. 5)**

Kützing, 1853: III, tab. 52, fig. I; Børgesen, 1913: 19, fig. 6; Børgesen, 1920: 423, fig. 405, come forme fisse al substrato; Feldmann, 1937: 210, fig. 18; Gallardo *et al*. 1993; Kraft, 2007: 55, fig. 22C-E; Sfriso, 2010a: 150, tav. 46 (in parte, come *Ch. ligustica*).

Filamenti liberi, lunghi qualche decimetro, uniseriati, non ramificati, sottili (diametro 24-70 μm), flaccidi, qua e là arricciati, isolati o formanti laschi aggregati liberamente flottanti o impigliati ad altre alghe.

Cellule cilindriche, (0,5-3)-4-7 volte più lunghe che larghe.

Plastidio parietale, reticolato con numerosi pirenoidi.

Vive nelle acque superficiali salmastre delle lagune spesso mescolata ad altre alghe verdi filamentose o impigliata ad altre macroalghe dei fondi rocciosi superficiali.

NOTA – In aggiunta alle forme libere di questa specie, Børgesen (1920: 423, fig. 405), segnalò la presenza di esemplari fissati al substrato tramite una lunga cellula basale e aventi filamenti con diametro di 70-80 μm e cellule 2-4 volte più lunghe del diametro. Se si accetta l'esistenza di forme fissate attribuibili a *Ch. gracilis*, allora *Ch. adriani* è un sinonimo di *Ch. gracilis* (vedi nota al genere *Chaetomorpha*).

Sulla base dei dati di letteratura riguardanti il diametro dei filamenti e il rapporto lunghezza/diametro (l/d) delle cellule, *Ch. gracilis* è definita come una specie a "filamenti sottili" (quelli più grossi raramente superano i 100 μm) e a "cellule lunghe" per la presenza lungo il filamento di cellule molto più lunghe che larghe, anche sino a 4-7 volte il diametro.

Descritta da Kützing (1845: 203, come *Conferva gracilis nom. illeg.*, perché tardo omonimo di *C. gracilis* Wulfen) per il Golfo di Trieste, essa è stata segnalata in varie località del Mediterraneo centro-occidentale (Gallardo, *et al.*, 1993) ma mai documentata; solamente Funk (1955) fornisce brevemente il diametro (65 μm) e la lunghezza delle cellule (176 μm) degli esemplari raccolti nel Golfo di Napoli. Sulla base di tali misure e con un rapporto l/d inferiore a 3 gli esemplari di Funk sarebbero da riferite a *Ch. ligustica* piuttosto che a *Ch. gracilis*.

A *Ch. gracilis* potrebbero essere riferiti invece gli esemplari della Laguna Veneta (probabilmente quelli più sottili e a cellule molto lunghe) che Sfriso (2010a: 150) include in *Ch. ligustica* indicando per quest'ultima specie un *range* di variabilità sia del diametro dei filamenti [(20-)40-100(-120) μm] sia del rapporto l/d [(1-)2-5(-8)] significativamente più ampio di quello comunemente riportato in letteratura per *Ch. ligustica*.

Infine, nell'ambito di *Ch. gracilis*, Hauck (1884: 440) descrisse, ma con dubbio, ***Ch. gracilis* var.? *longiarticulata* Hauck** [*taxon inquirendum*], caratterizzata da filamenti con diametro di 24-32 μm e cellule lunghe da 0,5 a 7 volte il diametro, più comunemente 4-7 volte il diametro. Questa varietà, come osservò De Toni (1889: 268) è difficilmente distinguibile dall'autonimo.

NOTE – Børgesen (1920: 423, fig. 405), referred to as this species also specimens attached to the substratum by means of a long basal cell and showing all other cells 70-80 μm wide and 2-4 times longer than the diameter. If we accepted that *Ch. gracilis* has both free floating and fixed forms, then *Ch. adriani* could be considered as its synonym (see note to the genus *Chaetomorpha*).

On the basis of literature data dealing with the diameter of filaments and length/diameter ratio (l/d) of cells, *Ch. gracilis* can be defined as a species with "narrow filaments" (with a diameter rarely wider than 100 μm) and "long cells" due to the occurrence along the filament of cells up to 4-7 times longer than the diameter.

This species, described by Kützing (1845: 203, as *Conferva gracilis nom. illeg.*, because late homonym of *C. gracilis* Wulfen) from the Gulf of Trieste, was recorded from different central-west Mediterranean localities (Gallardo, *et al.*, 1993), but it was never documented. Only Funk (1955) reported the diameter of filaments (65 μm) and the length of cells (176 μm) of specimens from the Gulf of Naples. Since from such data Funk's specimens show a l/d ratio lesser than 3, they should be referred to as *Ch. ligustica* rather than to *Ch. gracilis*.

Conversely, specimens from the Lagoon of Venice with filaments very narrow and cells very long, included by Sfriso (2010a: 150) in the treatment of *Ch. ligustica*, should be referred to *Ch. gracilis*. In fact, Sfriso (2010a: 150) attributes to *Ch. ligustica* a range of variability of filaments diameter [(20-)40-100(-120) μm] as well of l/d ratio [(1-)2-5(-8)], much wider than that commonly attributed to that species.

Finally, within *Ch. gracilis*, Hauck (1884: 440) described with doubt the infraspecific *taxon* ***Ch. gracilis* var.? *longiarticulata* Hauck** [*taxon inquirendum*], characterized by filaments diameter of 24-32 μm and cells 0,5-7 times longer that the diameter (more frequently 4-7 times). This variety, as already observed by De Toni (1889: 268), is hardly distinguishable from the autonym.

Chaetomorpha ligustica (Kützing) Kützing (Tav. 67, Fig. 1)

Hamel, 1931: 120, fig. 37/1-5, come *Lola lubrica*; Hamel, 1931: 120, fig. 37/8, come *Lola* (?) *capillaris*; Feldmann, 1937: 208, fig. 17, come *Ch. capillaris*, inclusa *Ch. capillaris* v. *crispa*;

Tavola 67. Cladophoraceae.

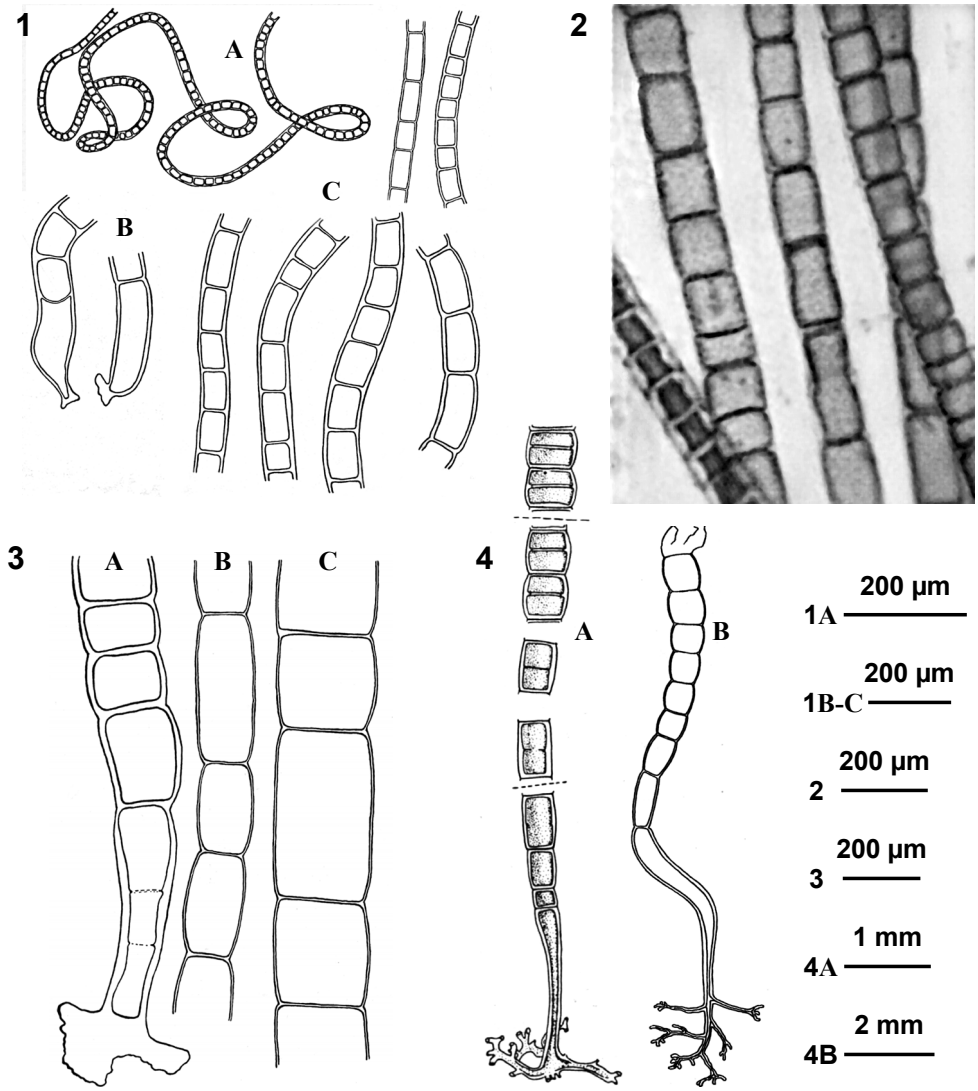


Fig. 1 – *Chaetomorpha ligustica* (da Feldmann, 1937): (**A**) *habitus*; **(B**) porzioni basali con cellule di ancoraggio; (**C**) porzioni di alcuni filamenti differenti pèr diametro e lunghezza delle cellule.
Figg. 2-3 *Chaetomorpha linum*. Fig. 2 – Particolare di alcuni filamenti (da Sfriso, 2010a). Fig. 3 – Tre porzioni di uno stesso filamento: (**A**) basale, (**B**) mediana, (**C**) superiore (da Hamel, 1931).
Fig. 4 – *Chaetomorpha pachynema*: *habitus.* (**A**) da Gayral (1958); **(B**) da Børgesen (1925).

Fig. 1 – *Chaetomorpha ligustica* (from Feldmann, 1937): (**A**) habit; **(B**) basal parts with anchor cells; (**C**) parts of some filaments with cells showing different diameter and length.
Figs 2-3 *Chaetomorpha linum*. Fig. 2 – Detail of some filaments (from Sfriso, 2010a). Fig. 3 – Three parts of the same filament: (**A**) basal, (**B**) middle, (**C**) superior (from Hamel, 1931).
Fig. 4 – *Chaetomorpha pachynema*: habit. (**A**) from Gayral (1958); **(B**) from Børgesen (1925).

Womersley, 1984: 178 figg. 56C e 57E-F, come *Ch. capillaris*; Burrows, 1991: 140, fig. 40, come *Ch. mediterranea*; Gallardo *et al*., 1993, come *Ch. mediterranea* v. *mediterranea*, *Ch. mediterranea* v. *crispa*, *Rhizoclonium arenosum*, *R. lubricum* e *R. tortuosum* (sinonimi esclusi); Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 142, fig 67; Sfriso, 2010a: 150, tav. 46; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 578, 4 figure, come *Ch. mediterranea*.

Talli filamentosi, di colore variabile da verde prato a verde giallastro, lunghi 20-40(-50) cm, uniseriati, non ramificati, fissati in fase giovanile per mezzo di una corta cellula basale provvista di disco adesivo (nelle forme epifite la cellula basale penetra nella pianta ospite), liberi da adulti, ricurvi e densamente intricati a formare masse spugnose, compatte e crespe. Rizoidi assenti.

Cellule cilindriche, con diametro costante [(15-)40-80(-100) μm] lungo tutto il filamento, 1-2(-4) volte più lunghe che larghe, leggermente costrette ai nodi, con 20-50 nuclei per cellula.

Cloroplasto parietale, reticolato; parete cellulare sottile (3-4 μm).

Accrescimento mediante divisioni intercalari.

Riproduzione principalmente vegetativa per frammentazione del tallo; ciclo aplodiplofasico isomorfo con sporofiti che producono zoospore quadriflagellate e gametofiti, probabilmente dioici, che producono isogameti biflagellati.

Talli liberamente flottanti o più spesso formanti masse impigliate ad altre alghe o rocce nei biotopi superficiali, riparati ed eutrofizzati. Frequente anche nelle pozze del mesolitorale.

NOTA – Ai fini della distribuzione di *Ch. ligustica* in Mediterraneo, sulla base dei dati riportati in Gallardo *et al*. (1993), sono da riunire le segnalazioni delle seguenti specie (oggi sinonimi di *Ch. ligustica*): *Ch. mediterranea* (inclusi i *taxa* infraspecifici), *Rhizoclonium arenosum* (Carmichael) Kützing (elencata tra i *taxa inquirenda*), *R. lubricum* Setchell *et* N.L. Gardner, *R. tortuosum* (Dillwyn) Kützing. Le segnalazioni delle seguenti specie: *R. implexum* (Dillwyn) Kützing, *R. kerneri* Stockmayer, *R. kochianum* Kützing e *R. riparium*, considerate sinonimi di *R. tortuosum* da Gallardo *et al.* (1993), vanno invece riferite a *R. riparium*, l'unica specie di *Rhizoclonium* oggi "provvisoriamente accettata" e con priorità nomenclaturale tra le quattro sopra elencate (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*., 2007: 179).

NOTE – The Mediterranean distribution of *Ch. ligustica* reported by Gallardo *et al*. (1993), should be integrated with the distribution of its synonyms: *Ch. mediterranea* (infraspecific *taxa* included), *Rhizoclonium arenosum* (Carmichael) Kützing (listed among *taxa inquirenda*), *R. lubricum* Setchell & N.L. Gardner and *R. tortuosum* (Dillwyn) Kützing. Records of *R. implexum* (Dillwyn) Kützing, *R. kerneri* Stockmayer, *R. kochianum* Kützing and *R. riparium*, considered by Gallardo *et al*. (1993) as synonyms of *R. tortuosum* should be conversely referred to *R. riparium*, the only "provisionally" accepted species of *Rhizoclonium* (Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*., 2007: 179).

Chaetomorpha linum (O.F. Müller) Kützing (Tav. 67, Figg. 2-3)

Hauck, 1884: 438, fig. 192, come *Ch. aerea*; Hamel, 1931: 123, fig. 38 A-D, come *Ch. aerea*; Hamel, 1931: 125, fig. 38 E; Gayral, 1966: 198, pl. XX, come *Ch. aerea*; Coppejans, 1983: pl. 17; Womersley, 1984: 172, figg. 54B e 55H-J, come *Ch. aerea*; Womersley, 1984: 176, pl. 13/2 e figg. 54D e 57A; Burrows, 1991: 138, fig. 39; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 138,

fig 66A-D; Sfriso, 2010a: 148, tav. 45, come *Ch. aerea*; Sfriso, 2010a: 152, tav. 44; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 576, 3 figure, come *Ch. aerea*; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 577, 2 figure.

Tallo formato da filamenti di colore verde scuro in basso e verde chiaro verso l'alto, semplici, uniseriati, liberamente flottanti o fissati al substrato per mezzo di una cellula basale allungata (300-1000 μm lunga, 150-200 μm larga) provvista all'estremità inferiore di un disco rizoidale di adesione.

I FILAMENTI LIBERI, che formano spesso masse intricate, sono flessuosi, con un diametro costante lungo tutto il filamento [(-120)200-300 μm] e con cellule lunghe quanto il diametro o sino a 2 volte il diametro.

I FILAMENTI FISSI hanno il diametro [(80-)120-700 μm] che si mantiene abbastanza costante quando le cellule sono cilindriche o con leggere costrizioni ai nodi; esso invece aumenta gradualmente dalla base verso l'apice quando le cellule sono fortemente costrette ai nodi o hanno la forma a barilotto. Alcune cellule immediatamente sopra quella basale sono lunghe 1-2 volte il diametro e spesso prive di costrizioni ai nodi; le altre cellule sono 0,5-1,5 volte il diametro e presentano una costrizione ai nodi. Le costrizioni, andando verso l'alto diventano sempre più marcate tanto che le cellule del tratto distale possono assumere forma a barilotto o subsferica.

La parete di norma è relativamente sottile, lamellata e robusta.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate maturate in sporocisti che si formano da cellule vegetative leggermente modificate. I gametofiti sono dioici e producono isogameti biflagellati.

I talli fissi sono frequenti nel mesolitorale superiore o nelle pozze litorali e nei loro punti di deflusso. I talli liberi, spesso mescolati o impigliati ad altre alghe, sono frequenti negli ambienti salmastri e nelle lagune.

NOTA – Oltre ai numerosi sinonimi elencati per questa specie da Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 134), qui sono stati aggiunti i seguenti altri sinonimi (vedi sopra nota al genere *Chaetomorpha*): ***Ch. brachyarthra, Ch. chlorotica*, *Ch. crassa* f. *genuina*, *Ch. crassa* f. *tenuior, Ch. linum* f. *brachyarthra*, *Ch. linum* var. *brachyarthra*, *Ch. princeps*, *Ch. reticulata*, *Ch. stricta, Ch. vasta*, *Ch. vasta* var. *inflata*, *Ch. urbica*.**

NOTE – The following *taxa*: ***Ch. brachyarthra, Ch. chlorotica*, *Ch. crassa* f. *genuina*, *Ch. crassa* f. *tenuior, Ch. linum* f. *brachyarthra*, *Ch. linum* var. *brachyarthra*, *Ch. princeps*, *Ch. reticulata*, *Ch. stricta, Ch. vasta*, *Ch. vasta* var. *inflata*, *Ch. urbica*** are here considered as synonyms of *Ch. linum*, in addition to those listed by Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 134) (see note to the genus *Chaetomorpha*).

Chaetomorpha pachynema (Montagne) Kützing (Tav. 67, Fig. 4)

Børgesen, 1925: 41, figg. 11 e 12; Gayral, 1958: 163, fig. 20; Cremades, 1989: 342, fig. 2; Gallardo *et al*., 1993.

Talli filamentosi, gregari, a portamento eretto, 15-35 mm alti e con diametro sino a 1 mm; fissati al substrato mediante una cellula basale più o meno clavifor-

me, molto lunga (sino a 4 mm), con parete piuttosto spessa e lamellata e provvista all'estremità inferiore di numerose propaggini rizoidali, irregolarmente ramificate dalle quali si originano nuovi filamenti eretti.

Le altre cellule del filamento hanno forma a barilotto. Generalmente sono appena più corte del diametro, ma alcune di esse possono raggiungere una lunghezza sino a 1,5-2 volte il diametro prima di dividersi.

Cloroplasto parietale reticolato con numerosi pirenoidi.

Filamenti gregari che formano piccoli ciuffi nelle comunità sciafile superficiali di ambiente battuto.

NOTA – Citata per la prima volta in Mediterraneo, ma senza alcun commento, per le coste di Israele (Lipkin & Safriel, 1971: tab. 1), essa è stata documentata per la prima volta da Cremades (1989: 342) il quale ha segnalato, descritto e iconografato gli esemplari raccolti a Maiorca (Isole Baleari). Secondo Cremades (1989), questa specie è simile a *Ch. antennina* (vedi nota al genere *Chaetomorpha*) che tuttavia ha filamenti molto più lunghi (sino a 30 cm), più sottili (sino a 400 μm), cellula basale con parete meno spessa (inferiore a 30 μm) e provvista, sulla superficie interna di alcuni restringimenti anulari. Successivamente, *Ch. pachynema* è stata segnalata, ma senza alcun commento, in varie località delle coste mediterranee del Marocco (Benhissoune *et al.*, 2001: 175).

NOTE – This species was quoted from Mediterranean coast of Israel by Lipkin & Safriel (1971: tab. 1) without any comments. It was first documented by Cremades (1989: 342) who described and illustrated specimens collected at Majorca (the Balearic Islands). According to Cremades (1989), this species is similar to *Ch. antennina* (see note to the genus *Chaetomorpha*) that, however, shows filaments much longer (to 30 cm), thinner (to 400 μm), and a basal cell with a thinner cell wall (less than 30 μm) and provided in the inner side with some annular constrictions. Afterwards, *Ch. pachynema* was recorded, but without any comments, from different localities of Mediterranean coast of Morocco (Benhissoune *et al.*, 2001: 175).

CLADOPHORA Kützing nom. cons.

Hoek, 1963b: 5; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 185; Burrows, 1991: 142; Kraft, 2007: 57; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 144; Sfriso, 2010a: 154; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Talli filamentosi, uniseriati, ramificati, con accrescimento apicale o intercalare diffuso, con diametro dei filamenti gradualmente decrescente dalla base verso l'apice, sia fissi al substrato sia liberamente flottanti. Quelli fissi si ancorano o mediante un'espansione discoidale della parete inferiore del segmento basale o mediante rizoidi ramificati prodotti dal segmento basale e da quelli inferiori più prossimi a quello basale.

Rami da pochi e sparsi a molto abbondanti, subapicali o apicali pseudodicotomi. Cellule plurinucleate, cilindriche, a barilotto o claviformi. Parete cellulare principalmente cellulosica, sottile o spessa con aspetto lamellato. Cloroplasto parietale formato da numerose placchette poligonali collegate fra loro a formare un

reticolo. Pirenoidi numerosi, bilenticolari, con affiancati due grossi granuli d'amido sferici.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo, con formazione di zoospore quadriflagellate e di isogameti biflagellati. Molte specie in condizioni ambientali sfavorevoli sono capaci di produrre acineti; alcune specie si riproducono solo per via asessuata mediante zoospore biflagellate o quadriflagellate, altre ancora solo per frammentazione del tallo.

NOTA – Come evidenziato da Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 132) il valore tassonomico di questo genere è oggi messo in discussione essendo risultato polifiletico all'analisi molecolare. Tuttavia, in attesa di ulteriori studi, le specie segnalate in Mediterraneo saranno qui trattate così come tassonomicamente distinte da Hoek (1963b e 1982) e da Hoek & Chihara (2000). In particolare, si rimanda al lavoro di Hoek (1963b) per una più completa informazione sulla distribuzione dei *taxa* accettati e soprattutto sulle sinonimie che, coinvolgendo diverse centinaia di *taxa* a livello specifico e infraspecifico, sarebbe troppo lungo elencare qui; ove necessario, alcune informazioni saranno fornite sulle sinonimie di recente acquisizione.

Il genere *Cladophora*, secondo la tassonomia tradizionale, è ripartito in 14 sezioni (Hoek, 1963b, 1982; Hoek, 1984; Hoek & Chihara, 2000, Garbary, 2010). Un quadro sinottico comprendente i caratteri distintivi di 12 sezioni delle 14 sopra indicate è riportato in Hoek (1982: 20, tab. 1). In Mediterraneo sono rappresentate otto sezioni, per un totale di 26 specie come di seguito indicato:

***Aegagropila* (Kützing) Hansgirg**. Questa sezione è correlata alla sezione *Repentes* (vedi) da cui differisce per il notevole spessore delle pareti cellulari che conferiscono rigidità al tallo, per le cellule inferiori claviformi e per la facilità di invertire la polarità cellulare (Hoek, 1984: 163).

In Mediterraneo è oggi rappresentata solo da *Cladophora echinus*; infatti, l'altra specie della sezione [*Cladophora aegagropila* (Linnaeus) Trevisan, basionimo *Conferva aegagropila* Linnaeus], a seguito degli studi molecolari di Hanyuda *et al*. (2002), appartiene al genere *Aegagropila* (vedi *A. linnaei* Kützing).

continua

NOTE – As pointed out by Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 132) the taxonomic value of this genus is disputed due to its polyphyly resulted from molecular analysis. However, waiting for further studies, species recorded from the Mediterranean Sea are here treated according to Hoek (1963b and 1982) and Hoek & Chihara (2000). In particular, we refer the reader to paper by Hoek (1963b) for a more complete information on distribution of accepted *taxa* and especially on synonymies that concerning several hundreds of *taxa* at specific and infraspecific level, should be too long list here. Therefore, only recently proposed synonymies will be reported.

The genus *Cladophora*, according to the traditional taxonomy, is divided into 14 sections (Hoek, 1963b, 1982; Hoek, 1984; Hoek & Chihara, 2000, Garbary, 2010). A synoptical table showing diacritic characters of 12 of them is reported by Hoek (1982: 20, tab. 1). In the Mediterranean Sea, there are represented 8 sections (below treated) for a total of 26 species:

***Aegagropila* (Kützing) Hansgirg**: this section is related to the section *Repentes* (see) from which it differs in showing **i.** thallus very rigid due to a noticeable thickness of cell walls, **ii**. club-shaped lower cells and **iii**. capability to invert cellular polarity (Hoek, 1984: 163).

In the Mediterranean Sea it is now represented by *Cladophora echinus* only. In fact, *C. aegagropila* (Linnaeus) Trevisan (bas. *Conferva aegagropila* Linnaeus), the other species previously included in that section, following molecular studies by Hanyuda *et al.* (2002), should belong to the genus *Aegagropila* (see *A. linnaei* Kützing).

to be continued

Boodleoides **Hoek**. Tallo a cellule corte (rapporto l/d < 4) con accrescimento principalmente in tercalare; rami inseriti lateralmente con una parete divisoria basale fortemente inclinata; cellule apicali terminanti spesso in un rizoide o in un disco apteroide con cui si attaccano ad altre cellule dello stesso tallo formando una rete tridimensionale. Cellule simili si formano pure a partire dal polo apicale delle cellule intercalari.

In Mediterraneo è rappresentata da *C. liebetruthii*.

Cladophora **Kützing.** Tallo in genere libero, filamentoso, a cellule lunghe, con solo qualche ramificazione pseudodicotomica o con pochi rami sparsi. Crescita essenzialmente intercalare.

In Mediterraneo è rappresentata da *C. fracta* (trasferita dalla sezione *Glomeratae* a questa sezione da Hoek, 1982: 73), *C. globulina* e *C. liniformis*.

Glomeratae **Kützing *s.l.*** Organizzazione acropetala. Accrescimento principalmente apicale (intercalare solo nelle parti inferiori più vecchie dove sono presenti cellule corte); rami inseriti apicalmente con una parete divisoria basale obliqua o quasi orizzontale; rizoidi formati solamente dalle cellule inferiori vicine alla base.

In Mediterraneo è rappresentata da ***C. albida***, ***C. battersii***, *C. dalmatica*, *C. flexuosa*, *C. glomerata*, ***C. hutchinsiae***, *C. laetevirens*, *C. lehmanniana*, ***C. ruchingeri***, ***C. sericea*****,** *C. vadorum*, *C. vagabunda* (le specie evidenziate in grassetto sono state trasferite dalla sezione *Rupestres s.s.* a questa sezione da Hoek & Chihara, 2000: 122). Da notare, inoltre, che *C. sericea sensu* Hoek (1963b, *p.p.*), da Hoek & Chihara (2000: 165) è stata inclusa fra i sinonimi di *C. flexuosa*.

Longi-articulatae **Hamel *s.s.*.** Organizzazione acropetala con accrescimento apicale (divisione della cellula apicale e successivo notevole allungamento delle cellule prossimali); divisioni intercalari rare; cellule inferiori lunghe e claviformi; rami inseriti apicalmente con una parete divisoria basale leggermente inclinata o quasi orizzontale; rizoidi emessi solamente dal polo inferiore della cellula basale.

In Mediterraneo è rappresentata da *C. feredayi*, *C. pellucida* e dalla alloctona *C. herpestica*. Quest'ultima specie è stata inclusa in que-

continua

Boodleoides **Hoek**: thallus with short cells (l/d ratio < 4) and mainly intercalary growth; branches inserted laterally by a basal markedly oblique cell wall; apical (and sometimes also intercalary) cells ending with rhizoids or haptera by which they attach to other cells of the same thallus forming a three-dimensional net.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. liebetruthii*.

Cladophora **Kützing:** thalli generally free, filamentous, with long cells, with branching rarely pseudodichotomous or sparse; mainly intercalary growth.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. fracta* (transferred from the section *Glomeratae* to this section by Hoek, 1982: 73), *C. globulina* and *C. liniformis*.

Glomeratae **Kützing *s.l.*:** acropetal organization; growth mainly apical (intercalary only in lower older parts where short cells do occur); branches inserted apically by a slightly oblique or nearly horizontal cell wall; rhizoids formed only by lower cells near the base of thallus.

In the Mediterranean Sea it is represented by ***C. albida***, ***C. battersii***, *C. dalmatica*, *C. flexuosa*, *C. glomerata*, ***C. hutchinsiae***, *C. laetevirens*, *C. lehmanniana*, ***C. ruchingeri***, ***C. sericea*****,** *C. vadorum*, *C. vagabunda* (in bold face species recently transferred from the section *Rupestres s.s.* to this section, by Hoek & Chihara, 2000: 122). It should be noted that *C. sericea sensu* Hoek (1963b, *p.p.*), was included among synonyms of *C. flexuosa* by Hoek & Chihara (2000: 165).

Longi-articulatae **Hamel *s.s.*:** acropetal organization; apical growth; noticeable lengthening of cells close to the apical one after its division; intercalary divisions rare; lower cells long and club-shaped; branches inserted laterally by a slightly oblique or nearly horizontal cell wall; rhizoids formed only from the lower pole of the basal cell.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. feredayi*, *C. pellucida* and the allocthonous *C. herpestica*. The last species was included in this section following molecular

to be continued

sta sezione a seguito degli studi molecolari di Leliaert *et al*. (2003: 242). Le altre due specie, attribuite in passato a questa sezione cioè *C. prolifera* e *C. nigrescens* (Hoek, 1963b: 208), recentemente sono state trasferite alla sezione *Rugulosae* (Hoek & Chihara, 2000: 51).

***Repentes* Kützing.** Talli formanti cuscini; organizzazione irregolarmente acropetala; accrescimento apicale, mediante divisione della grande e cilindrica cellula apicale seguita da un limitato accrescimento della cellula prossimale; i rami sono inseriti lateralmente e separati da una parete divisoria basale molto inclinata; le cellule inferiori sono cilindriche o leggermente claviformi; i rizoidi sono prodotti dal polo inferiore delle cellule sia delle porzioni inferiori che di quelle superiori del tallo.

In Mediterraneo è rappresentata da *C. coelothrix* e *C. socialis*.

***Rugulosae* Sakai.** Questa sezione differisce dalla sezione *Longi-articulatae* (vedi) per avere rami laterali o subterminali con una parete divisoria basale molto inclinata; rizoidi discendenti con o senza costrizioni anulari prodotti dalla cellula basale e da quelle soprabasali (Hoek & Chihara, 2000: 51); rizoidi assenti in *C. retroflexa*.

In Mediterraneo è rappresentata da *C. prolifera*, *C. nigrescens* e *C. retroflexa*. Queste tre specie, in passato, erano incluse nella sezione *Longi-articulatae* (Hoek, 1963b: 208).

Rupestres* Kützing *s.s. Talli rigidi, simili a scope; pseudodicotomi o pseudotricotomi; i filamenti principali spesso portano serie unilaterali di rami e ramuli di differente età, con quelli più giovani intercalati a quelli più vecchi. Accrescimento essenzialmente intercalare diffuso; rami inseriti apicalmente con una parete divisoria basale leggermente obliqua o quasi orizzontale (nelle dicotomie più vecchie); i poli prossimali delle cellule basali e contigue di vecchie dicotomie spesso si fondono tra loro; rizoidi emessi dalla cellula basale e da quelle più vicine alla base.

In Mediterraneo è presente *C. rupestris*, che attualmente è l'unica specie di questa sezione (Hoek & Chihara, 2000: 216).

Di seguito vengono riportati alcuni *taxa*, non trattati nelle chiavi, che meritano un particolare commento:

continua

studies by Leliaert *et al*. (2003: 242). The other two species (*C. prolifera* and *C. nigrescens*) previously included in this section by Hoek (1963b: 208), were recently transferred to the section *Rugulosae* by Hoek & Chihara (2000: 51).

***Repentes* Kützing:** thalli forming pillows; irregularly acropetal organization; apical growth by division of the large cylindrical apical cell followed by a limited growth of the proximal cell; branches laterally inserted by a strongly oblique cell wall; lower cells cylindrical or slightly club-shaped; rhizoids growing from the lower pole of both lower and upper parts of thallus.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. coelothrix* and *C. socialis*.

***Rugulosae* Sakai:** this section differs from section *Longi-articulatae* (see) in showing both lateral and subterminal branches inserted by a strongly oblique cell wall, descending rhizoids with or without annular constrictions produced by both basal and suprabasal cells (Hoek & Chihara, 2000: 51); rhizoids lacking in *C. retroflexa*.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. prolifera*, *C. nigrescens* and *C. retroflexa*, all previously included in the section *Longi-articulatae* (Hoek, 1963b: 208).

Rupestres* Kützing *s.s. Thalli rigid, brush like, pseudodichotomous. Main filaments often bear unilateral series of branches and branchlets of different age with younger branches intercalated between older ones. Intercalary growth dominant; branches apically inserted first by a slightly oblique cell wall later becoming nearly horizontal thus giving origin to pseudodichotomies; rhizoids produced by both the basal and suprabasal cells.

In the Mediterranean Sea it is represented by *C. rupestris*, the only species now belonging to this section (Hoek & Chihara, 2000: 216).

The following *taxa*, requiring particular remarks, are listed below:

to be continued

***Cladophora catenata* auct.** [*taxon excludendum*]**.** Questa specie è stata segnalata per Mikonos (Grecia) da Schiffner & Schussnig [1943, come *Cl. catenata* (C. Agardh) Hauck], per Creta (Grecia) da Politis [1932, come *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing], per la Turchia da Güven & Öztig [1971, come *Cl. catenata* (C. Agardh) Ardissone] e per la Libia da Nizamuddin *et al*. [1979, come *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing]. Essa è riportata tra i *taxa excludenda* da Athanasiadis [1987: 148, come *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing] e da Gallardo *et al*. [1993: 413, come *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing]. Secondo Hoek (1963b: 123; 1969: 134) le segnalazioni mediterranee di *C. catenata* auct. sarebbero da riferire a differenti specie di *Cladophora* quali *Cl. lehmanniana*, *Cl. prolifera*, *Cl. laetevirens*, *Cl. pseudopellucida* (= *Cl. pellucida*), *Cl. echinus* e *Cl. rupestris*.

Il nome *Cladophora catenata* ha una storia nomenclaturale complicata, legata alle due specie *Conferva catenata* Linnaeus (1753: 1166) e *Conferva catenata* C. Agardh (1824: 119). Infatti:

1. Sulla base dello studio del tipo di *Conferva catenata* Linnaeus, Hoek (1969: 134) concluse che la specie apparteneva a *Cladophora*, ma ritenendo erroneamente che Kützing (1843: 271) avesse proposto una nuova combinazione basata su *Conferva catenata* Linnaeus, Hoek (1969: 134) citò la specie come *Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing. Però, Kützing (op. cit.) in effetti citò *Conferva catenata* C. Agardh (1824: 119) e non *Conferva catenata* Linnaeus (1753: 1166).

2. C. Agardh (1824: 119), quando pubblicò *Conferva catenata*, incluse *Conferva catenata* Linnaeus seguita da un punto interrogativo. Secondo l'Art. 52.2, Nota 1 ed Ex. 13 dell'ICN (Melbourne Code, McNeill *et al*., 2012), l'inclusione di un nome con una espressione di dubbio, non rende *Conferva catenata* C. Agardh nomenclaturalmente superflua. Pertanto, sia *Conferva catenata* Linnaeus che *Conferva catenata* C. Agardh sono validamente pubblicate (Art. 6.2 dell'ICN). Tuttavia, *Conferva catenata* C. Agardh è un tardo omonimo di *Conferva catenata* Linnaeus e quindi è

continua

***Cladophora catenata* auct.** [*taxon excludendum*]. In the Mediterranean Sea, this species was recorded from Mikonos (Greece) by Schiffner & Schussnig [1943, as *Cl. catenata* (C. Agardh) Hauck], Crete (Greece) by Politis [1932, as *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing], Turkey by Güven & Öztig [1971, as *Cl. catenata* (C. Agardh) Ardissone] and Libya by Nizamuddin *et al*. [1979, as *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing]. It was listed among *taxa excludenda* by Athanasiadis [1987: 148, as *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing] and by Gallardo *et al*. [1993: 413, as *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützing]. According to Hoek (1963b: 123; 1969: 134) Mediterranean records of *C. catenata* auct. are misidentifications for different species of *Cladophora* like *Cl. lehmanniana*, *Cl. prolifera*, *Cl. laetevirens*, *Cl. pseudopellucida* (= *Cl. pellucida*), *Cl. echinus* and *Cl. rupestris*.

The name *Cladophora catenata* has a complicated nomenclatural history that is linked both to *Conferva catenata* Linnaeus (1753: 1166) and *Conferva catenata* C. Agardh (1824: 119). In fact:

1. On the basis of the study of the type of *Conferva catenata* Linnaeus, Hoek (1969: 134) concluded that the species belonged to *Cladophora*, but erroneously thinking that Kützing (1843: 271) had made a new combination based on *Conferva catenata* Linnaeus. Therefore, Hoek (1969: 134) cited the species as *Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing. Kützing (op. cit.) however, actually cited *Conferva catenata* C. Agardh (1824: 119) and not *Conferva catenata* Linnaeus (1753: 1166).

2. C. Agardh (1824: 119), when publishing *Conferva catenata*, included *Conferva catenata* Linnaeus followed by a question mark. However, according to Art. 52.2, Note 1 and Ex. 13 of ICN (Melbourne Code, McNeill *et al*., 2012), the inclusion of a name with an expression of doubt such as a question mark, does not make *Conferva catenata* C. Agardh nomenclaturally superfluous. Therefore, both *Conferva catenata* Linnaeus and *Conferva catenata* C. Agardh are validly published (Art. 6.2 of ICN). Nevertheless, *Conferva catenata* C. Agardh is a later homonym of

to be continued

illegittima (Art. 53.1 dell'ICN). Di conseguenza, poiché il nome *Cladophora catenata* Kützing (1843: 271) è basato sull'illegittima *Conferva catenata* C. Agardh, esso è da considerare un *nomen novum*, secondo l'Art. 58 dell'ICN (vedi anche specifica scheda in INA, 2014), e dovrebbe essere attribuita solo a Kützing.

3. Hauck (1884: 450 e 451) ha citato per l'Adriatico sia *Cladophora catenata* Kützing (tra i sinonimi di *Cladophora prolifera*) che *Cladophora catenata* (C. Agardh) Hauck (come specie distinta). Poiché il basionimo di C. Agardh (*Conferva catenata*) è illegittimo (vedi sopra), anche il nome *Cladophora catenata* (C. Agardh) Hauck è da considerare un *nomen novum* e attribuito solo a Hauck (come trattato da Silva in INA). Tuttavia, *Cladophora catenata* Hauck è un tardo omonimo di *Cladophora catenata* Kützing e pertanto è illegittima. In attesa di ulteriori studi, sia *Cladophora catenata* Kützing che *Cladophora catenata* Hauck (entrambe *nom. illeg.*) sono considerate *taxa inquirenda*.

Pertanto, contrariamente a quanto affermato da Hoek (1969: 134) *Conferva catenata* Linnaeus non è stata mai trsferita al genere *Cladophora*. A causa dell'esistenza di *Cladophora catenata* Kützing (1843), l'epiteto *catenata* nel genere *Cladophora* non è disponibile per la specie *Conferva catenata* Linnaeus. Hoek (1969: 135), ha però dimostrato che *Cladophora fuliginosa* Kützing è conspecifica di *Conferva catenata* Linnaeus. Di conseguenza, l'epiteto *fuliginosa* rappresenta il più antico epiteto specifico disponibile per la specie di Linneo nel genere *Cladophora*.

In conclusione, il nome corretto di *Conferva catenata* Linnaeus nel genere *Cladophora* è *Cladophora fuliginosa* Kützing.

Questa specie, secondo Hoek (1969: 135-136), non è presente in Meiterraneo ed è qui considerata un *taxon excludendum*.

***C. crystallina* (Roth) Kützing** [*taxon inquirendum*]. Segnalata in alcune località del Mediterraneo (Gallardo *et al*., 1993: 414), da Hoek fu considerata inizialmente sinonimo di *C. dalmatica* (Hoek, 1961). Successivamente (Hoek, 1963b: 148), sulla base di studi in coltura, avanzò l'ipotesi che potesse essere conspecifica di *C.*

continua

Conferva catenata Linnaeus and thus illegitimate (Art. 53.1 of ICN). Consequently, because the name *Cladophora catenata* Kützing (1843: 271) is based on the illegitimate *Conferva catenata* C. Agardh, it should be treated as a replacement name according to Art. 58 of ICN (*nomen novum*, see entry in INA, 2014) and should be attributed only to Kützing.

3. Hauck (1884: 450 and 451) cited both *Cladophora catenata* Kützing (in the synonymy of *Cladophora prolifera*) and *Cladophora catenata* (C. Agardh) Hauck (as a distinct species), from the Adriatic Sea. Because C. Agardh's basionym (*Conferva catenata*) is illegitimate (see above), the name *Cladophora catenata* (C. Agardh) Hauck also should be treated as a replacement name (*nomen novum*) and attributed only to Hauck (as done by Silva in INA). *Cladophora catenata* Hauck, however, is a later homonym of *Cladophora catenata* Kützing and thus is illegitimate. Pending further study both *Cladophora catenata* Kützing and *Cladophora catenata* Hauck nom. illeg. are considered *taxa inquirenda*.

Thus, contrary to what stated by Hoek (1969: 134) *Conferva catenata* Linnaeus was never transferred to the genus *Cladophora*. Due to the existence of *Cladophora catenata* Kützing (1843), the epithet *catenata* in the genus *Cladophora* is not available for the species name *Conferva catenata* Linnaeus. Hoek (1969: 135), however, demonstrated that *Cladophora fuliginosa* Kützing is conspecific with *Conferva catenata* Linnaeus. Consequently, the epithet *fuliginosa* represents the earliest available specific epithet for Linneaean species in the genus *Cladophora*.

In conclusion, the correct name of *Conferva catenata* Linnaeus in the genus *Cladophora* is *Cladophora fuliginosa* Kützing.

This species, according to Hoek (1969: 135-136), doesn't occur in the Mediterranean Sea and it is here considered a *taxon excludendum*.

***C. crystallina* (Roth) Kützing** [*taxon inquirendum*]. This species, recorded from different Mediterranean localities (Gallardo *et al*., 1993: 414), was first considered by Hoek as synonym of *C. dalmatica* (Hoek, 1961). Afterwards, Hoek (1963b: 148), based on studies in culture, put forward the hypothesis that it

to be continued

glomerata o di *C. vagabunda*. Più recentemente è stata elencata (senza alcun commento) tra i numerosi sinonimi di *C. sericea* (John *et al*., 2004: 17; Guiry in Guiry & Guiry, 2014).

Nell'ambito di questa specie Ercegovič (1957: 26-28) descrisse, per l'Isola di Jabuka (Adriatico), i seguenti tre *taxa* infraspecifici:

***C. crystallina* var. *rigida* Ercegovič**
***C. crystallina* var. *subdichotoma* Ercegovič**
***C. crystallina* var. *tenuissima* Ercegovič**

che sono considerati tutti *taxa inquirenda* come l'autonimo (vedi sopra). Tuttavia, Guiry in Guiry & Guiry (2014) pur considerando *C. crystallina* sinonimo di *C. sericea*, riporta questi tre *taxa* infraspecifici come *taxa* accettati.

***C. glaucescens* (Griffiths *ex* Harvey) Harvey** [*taxon inquirendum*]. Secondo quanto riporta Hoek (1963b: 77 e 94), l'isotipo di *Conferva glaucescens* Griffiths *ex* Harvey [*taxon inquirendum*] è eterogeneo, consistendo di due campioni: uno di *C. albida* e uno di *C. sericea*.

C. glaucescens in Mediterraneo è stata elencata fra i *taxa inquirenda* nella flora della Corsica (Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987: 93).

***C. glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *marina* Kützing** [*taxon inquirendum*]. Hoek (1963b: 224) elenca questo *taxon* fra i *taxa* di dubbio significato tassonomico; esso è stato escluso dalla flora greca da Athanasiadis (1987: 148) mentre è stato elencato fra i *taxa inquirenda* della flora algerina da Perret-Boudouresque & Seridi (1989:86).

Hauck (1884: 459) aveva ridotto questo *taxon* a livello di forma come ***C. glomerata* f. *marina* (Kützing) Hauck**.

***C. graeca* Schìffner** [*nomen nudum*]. Gallardo *et al*. (1993: 414) elencano questo *taxon* fra i *taxa inquirenda*.

could be conspecific with either *C. glomerata* or *C. vagabunda*. More recently, it was listed (with no comments) among synonyms of *C. sericea* by John *et al*. (2004: 17) and Guiry & Guiry (2014).

Within this species, Ercegovič (1957: 26-28) described from Jabuka Island (Adriatic Sea), the following infraspecific *taxa*:

***C. crystallina* var. *rigida* Ercegovič**
***C. crystallina* var. *subdichotoma* Ercegovič**
***C. crystallina* var. *tenuissima* Ercegovič**

all here considered as *taxa inquirenda* as the autonym (see above). To be noted that Guiry & Guiry (2014) treat the above three infraspecific taxa as accepted even though they consider *C. crystallina* as synonym of *C. sericea*.

***C. glaucescens* (Griffiths *ex* Harvey) Harvey** [*taxon inquirendum*]. According to Hoek (1963b: 77 e 94), the isotype of *Conferva glaucescens* Griffiths *ex* Harvey [*taxon inquirendum*] consists of two specimens belonging the one to *C. albida* and the other to *C. sericea*.

C. glaucescens was listed among *taxa inquirenda* by Boudouresque & Perret-Boudouresque (1987: 93) in their flora of Corsica (France).

***C. glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *marina* Kützing** [*taxon inquirendum*]. Hoek (1963b: 224) lists this *taxon* among those of uncertain taxonomic value. It was excluded by the Greek flora by Athanasiadis (1987: 148) and listed among *taxa inquirenda* by Perret-Boudouresque & Seridi (1989:86) in their flora of Algeria.

Hauck (1884: 459) reduced this *taxon* to the rank of form as ***C. glomerata* f. *marina* (Kützing) Hauck**.

***C. graeca* Schìffner** [*nomen nudum*]. Gallardo *et al*. (1993: 414) list this *taxon* among *taxa inquirenda*.

1 Cellule apicali di alcuni rami provviste di disco adesivo a bordo lobato con cui aderiscono a rami dello stesso tallo..... ***Cladophora liebetruthii*** (Sez.: **BOODLEOIDES**)

1 Cellule apicali dei rami prive di disco di adesione.....**2**

2 Tallo rampante formante cuscinetti rigidi, subsferici, epilitici o epifitici **3**

2 Tallo con morfologia mai come sopra.....**4**

3 Tallo densamente ramificato; presenza di serie di cellule portanti ciascuna 2-3 rami; cellule inferiori claviformi; diametro delle cellule apicali 100-200 μm; rizoidi prodotti dal polo inferiore delle cellule del tallo (a volte dal polo superiore), con numerose corte terminazioni digitate (coralloidi)..... ***Cladophora echinus*** (Sez.: **AEGAGROPILA**)

3 Tallo poco ramificato; assenza di serie di rami come sopra; cellule cilindriche, molto lunghe (1-5 mm). La maggior parte dei rami si prolunga in basso in un lungo rizoide non settato con terminazione a punta arrotondata..... ***Cladophora herpestica*** (Sez.: **LONGI-ARTICULATAE p.p.**)

4 Organizzazione acropetala. Assenti le divisioni intercalari. Cellule del tallo molto lunghe (spesso alcuni millimetri), soprattutto quella basale (a volte oltre un centimetro) **5**

4 Organizzazione acropetala o no. Presenti le divisioni intercalari. Cellule del tallo di varia lunghezza, alcune anche molto lunghe, ma mai come sopra..... **10**

5 Rizoidi assenti o presenti. Quando presenti, intestiniformi (con o senza costrizioni) prodotti dalle cellule inferiori del tallo. Rami inseriti lateralmente sulla cellula assiale e separati da una parete quasi verticale o fortemente obliqua..... (Sez.: **RUGULOSAE**) **6**

5 Rizoidi prodotti solamente dalla cellula basale. Rami inseriti sul polo apicale della cellula assiale e separati da una parete quasi orizzontale o leggermente obliqua..... (Sez.: **LONGI-ARTICULATAE p.p.**) **8**

6 Rizoidi assenti. Tallo formante masse flottanti o impigliate al substrato o su altre alghe. Segmenti terminali generalmente ricurvi quasi ad uncino; cellule delle parti più vecchie leggermente claviformi ..... ***Cladophora retroflexa***

6 Rizoidi presenti **7**

7 Cellula apicale con diametro di 120-200 μm ..... ***Cladophora prolifera***

7 Cellula apicale con diametro di 40-75μm ..... ***Cladophora nigrescens***

8 Tallo rampante formante cuscini di filamenti poco ramificati. I rizoidi, lunghi e non settati, sono prodotti come prolungamento verso il basso dei rami..... ***Cladophora herpestica*** **p.p.**

8 Tallo mai come sopra..... **9**

9 Cellula apicale appuntita, a volte mucronata, con diametro di 40-70(-80) μm... ***Cladophora feredayi***

9 Cellula apicale con apice arrotondato, diametro di (55-)90-255 μm..... ***Cladophora pellucida***

10 Tallo costituito di lunghi filamenti non ramificati o molto scarsamente e irregolarmente ramificati, a volte provvisto di numerose proliferazioni simultanee. Accrescimento apicale, ma dominante quello intercalare ..... (Sez.: **CLADOPHORA**) **11**

10 Tallo abbondantemente e variamente ramificato **13**

11 Tallo quasi semplice o con rarissime ramificazioni pseudodicotomiche. Cellula apicale con diametro di 16-20 μm..... ***Cladophora globulina*** **Specie di acque dolci che si spinge in acque salmastre**

11 Tallo più distintamente ramificato **12**

12 Tallo con prevalente accrescimento intercalare; i filamenti principali, pseudodicotomi ad angolo molto ampio, portano serie di rami di lunghezza simile, o rami irregolarmente sparsi, seguiti da lunghi tratti non ramificati. Cellula apicale con diametro di 20-40 μm..... ***Cladophora liniformis***

12 Tallo con prevalente accrescimento apicale e organizzazione acropetala; accrescimento intercalare presente solo nelle parti più vecchie. Cellula apicale con diametro di 10-28 μm ..... ***Cladophora fracta***

Specie di acque dolci che si spinge in acque salmastre eutrofiche a bassa salinità

13 Rami inseriti lateralmente sulla cellula assiale e separati da una parete quasi verticale o fortemente obliqua. Presenza nel tallo di cellule anche molto lunghe (sino a 30 volte il diametro)..... (Sez.: **REPENTES) 14**

13 Rami inseriti sul polo apicale della cellula assiale e separati da una parete quasi orizzontale o leggermente obliqua. Presenza nel tallo di cellule lunghe ma non oltre 10(-15) volte il diametro **15**

14 Cellula apicale con diametro di 20-45 μm ..... ***Cladophora socialis***

14 Cellula apicale con diametro di (55-)80-160(-200) μm ..... ***Cladophora coelothrix***

15 Pareti cellulari relativamente spesse (5-10 μm); tallo rigido, densamente ramificato (sino a 6 rami sulla stessa cellula), simile a una scopa, con accrescimento intercalare diffuso; assenza di rami falcati. I poli prossimali di cellule contigue di vecchie dicotomie tipicamente fusi tra loro. Cellula apicale cilindrica (diametro 40-80 μm) e attenuata all'apice. Presenza nelle cellule di cristalli cubici incolori..... ***Cladophora rupestris*** (Sez.: **RUPESTRES**)

15 Pareti cellulari relativamente sottili e combinazione di caratteri mai come sopra. Presenza spesso di rami falcati. Assenza di cristalli nelle cellule ..... (Sez.: **GLOMERATAE**) **16**

16 Tallo privo di rizoidi, molto ramificato, con rami fortemente ricurvi verso l'asse e formante masse flottanti o impigliate ad altre piante ....***Cladophora battersii***

16 Tallo provvisto di rizoidi..... **17**

17 Pareti cellulari dei ramuli 4-6 μm; cellula apicale con diametro di (31-)35-55(-60) μm; ramificazione sparsa con al massimo un ramo per articolo. I talli si intrecciano tra loro a formare "corde" lunghe diverse decine di centimetri ..... ***Cladophora ruchingeri***

17 Pareti dei ramuli più sottili (sino a 2,5 μm); talli densamente ramificati e frequenti articoli con più di un ramo **18**

18 Tallo con accrescimento intercalare diffuso dominante (frequenti rami giovani intercalati a rami vecchi). Organizzazione acropetala limitata alle parti apicali o a giovani talli o a talli di stazioni esposte a intenso idrodinamismo **19**

18 Tallo con organizzazione tipicamente acropetala; l'accrescimento intercalare aumenta in senso basipeto e può essere dominante nei talli di stazioni molto riparate. In questi casi, però, i talli sono scarsamente ramificati e con pochi rami giovani intercalati a quelli più vecchi **22**

19 Diametro della cellula apicale (leggermente attenuata e con apice ottuso) da 90 a 170(-200) μm. Presenza sui filamenti principali di serie di rami unilaterali di varia lunghezza ..... ***Cladophora hutchinsiae***

19 Diametro della cellula apicale inferiore a 90 μm **20**

20 Cellula apicale di forma cilindrica, con apice arrotondato e diametro di 10-16 μm in talli di colore verde pallido in stazioni ben illuminate; oppure 30-40 μm in talli di colore verde intenso in stazioni ombreggiate..... ***Cladophora albida***

20 Cellula di forma attenuato-appuntita e diametro di 18-24 μm. **21**

21 Tallo sino a 50 cm alto, flessuoso; formazione di zoidocisti terminali tardiva, che prolunga l'accrescimento vegetativo nel tempo. Generalmente presente in stazioni calme..... ***Cladophora flexuosa***

21 Tallo di più piccola taglia (sino a circa 15 cm alto). Formazione precoce di zoidocisti terminali moniliformi, che riduce l'accrescimento vegetativo nel tempo. Generalmente presente in stazioni esposte al moto ondoso .....
Cladophora sericea

22 Diametro della cellula apicale (90-)100-160 μm .... ***Cladophora lehmanniana***

22 Cellula apicale di diametro inferiore a 100 μm..... **23**

23 Cellula apicale cilindrica con apice arrotondato o appena attenuato-ottuso **24**

23 Cellula apicale lungamente attenuata o cilindrica con apice attenuato-appuntito; a volte claviforme ma in talli in fase riproduttiva..... **29**

24 Talli di colore verde pallido presenti in stazioni ben illuminate **25**

24 Talli di colore verde intenso presenti in stazioni ombreggiate..... **27**

25 Cellula apicale con diametro di 35-65 μm ..... ***Cladophora laetevirens*** **p.p.**

25 Cellula apicale con diametro inferiore a 35 μm **26**

26 Cellula apicale con diametro di 20-30 μm ....***Cladophora vagabunda*** **p.p.**

26 Cellula apicale con diametro inferiore a 20 μm .... ..***Cladophora dalmatica*** **p.p.**

27 Cellula apicale con diametro di 85-100 μm ..... ***Cladophora laetevirens*** **p.p.**

27 Cellula apicale con diametro inferiore a 85 μm **28**

28 Cellula apicale con diametro di 55-80(-90) μm . ..***Cladophora vagabunda*** **p.p.**

28 Cellula apicale con diametro inferiore a 55 μm .... ..***Cladophora dalmatica*** **p.p.**

29 Talli di colore verde pallido presenti in stazioni ben illuminate **30**

29 Talli di colore verde intenso presenti in stazioni ombreggiate..... **31**

30 Cellula apicale con diametro di 27-32 μm ..... ***Cladophora vadorum*** **p.p.**

30 Cellula apicale con diametro di 19-24 μm ..... ***Cladophora glomerata*** **p.p.**
Specie di acque dolci che si spinge in acque salmastre

31 Cellula apicale molto lunga (l/d = 2,5-24; diametro 50-65 μm) .....
Cladophora vadorum **p.p.**

31 Cellula apicale corta (l/d = 1,5-5; diametro 58-91 μm)..... ***Cladophora glomerata*** **p.p.**
Specie di acque dolci che si spinge in acque salmastre

CLADOPHORA sezione *AEGAGROPILA* (Kützing) Hansgirg

Cladophora echinus (Biasoletto) Kützing (Tav. 68, Figg. 1-2)

Kützing 1854: IV, tab. 62 fig. 1, come *Aegagropila echinus*; Kützing 1854: IV, tab. 63 figg. a-b, rispettivamente come *A. cornea* e *A. cornea* v. *verticillata*; Hauck, 1884: 448, fig. 197; Hamel, 1929: 68, fig. 18a, come *C. kerkennae*; Hoek, 1963b: 47, figg. 92-105; Sfriso, 2010a: 164, Tav. 51.

Talli di colore verde scuro, densamente e irregolarmente aggrovigliati; quelli epilitici formano cuscini o piccoli cespugli sino a 5 cm alti, quelli epifitici formano piccoli ciuffi sferici. I talli sono densamente ramificati, con frequenti divisioni intercalari e conseguente formazione di nuovi rami che mascherano l'organizzazione acropetala. Questa, tuttavia, è riconoscibile nelle regioni apicali. Inserzione dei rami terminale o subterminale, con parete divisoria verticale o quasi verticale. Gli articoli sono spesso rigonfi alla loro estremità distale e un po' meno alla loro estremità prossimale.

La cellula apicale e le cellule dei rami terminali hanno diametro di 100-195 μm e sono lunghe 3-9 volte il diametro; quelle degli assi principali hanno diametro sino a 200-300 μm e sono lunghe 2,5-7 volte il diametro. Le cellule più vecchie sono claviformi, con le pareti divisorie dei rami leggermente oblique o quasi orizzontali, spesso portano un terzo ramo, a volte anche un quarto o un quinto.

La parete cellulare è particolarmente spessa (5,5-35 μm nei rami terminali, sino a 55 μm negli assi principali) e i talli sono alquanto rigidi.

Rizoidi generalmente formati lateralmente sul polo prossimale delle cellule; in alcuni casi si possono formare al polo distale di cellule intercalari (inversione di polarità). Le terminazioni sono brevemente digitate in forma "coralloide".

Presente nei biotopi superficiali, riparati e ben illuminati; nelle lagune e negli ambienti salmastri

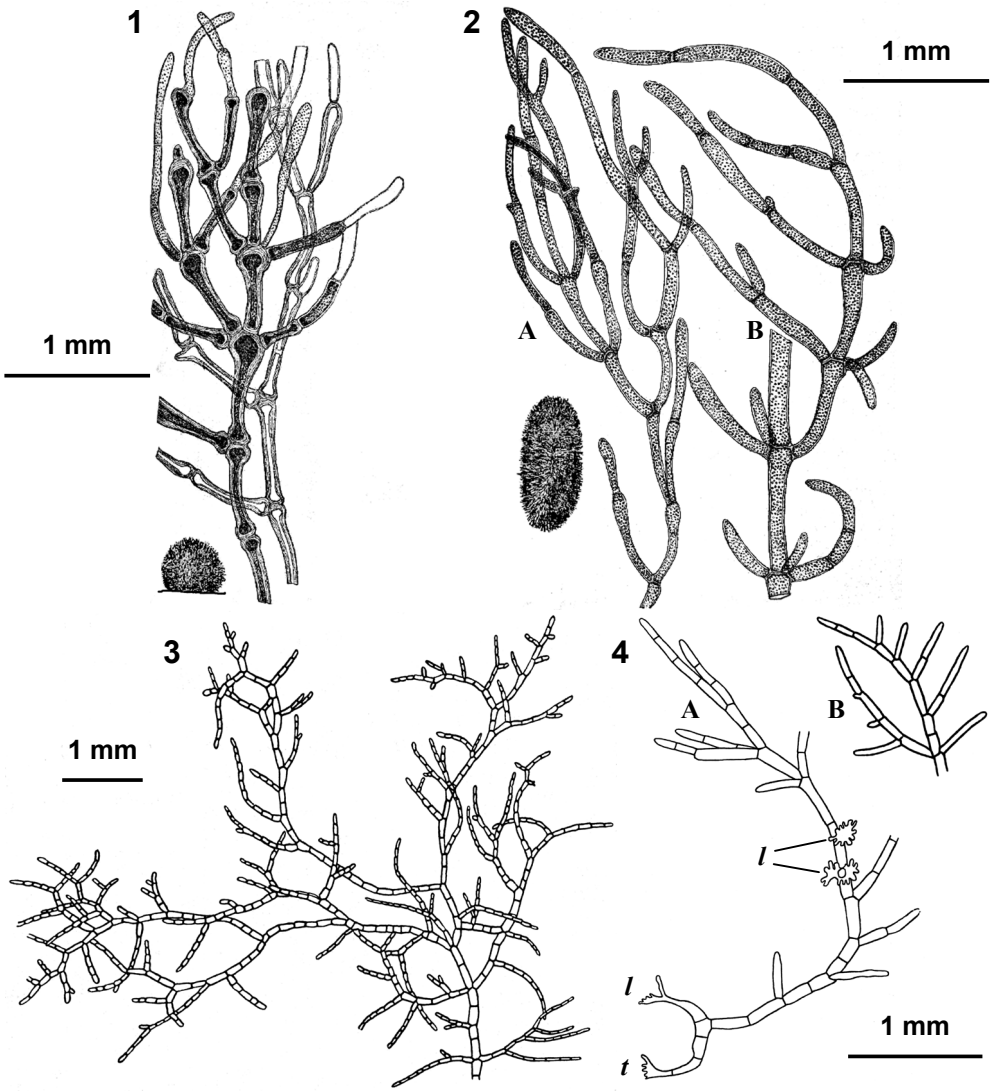
NOTA – *Cladophora echinus* è capace di vivere anche liberamente flottante sul fondo; in questo caso, a seguito dei lenti movimenti pendolari delle acque, si accresce in tutte le direzioni formando degli ammassi sferici sino a 6 cm di diametro (Hoek, 1963b: 49).

In alcuni ambienti lagunari *C. echinus* si riscontra associata a *Rytiphlaea tinctoria* (Clemente) C. Agardh (Ceramiales, Rhodomelaceae) a costituire una peculiare associazione vegetale descritta come *Cladophoro-Rytiphlaetum tinctoriae* Giaccone (Giaccone *et al*., 1994a)

NOTE – *Cladophora echinus* can live also as free floating on the bottom; in this case, following pendular movements of water it grows in all directions thus forming spherical balls to 6 cm of diameter (Hoek, 1963b: 49).

In some lagoons *C. echinus* associated with the red alga *Rytiphlaea tinctoria* (Clemente) C. Agardh (Ceramiales, Rhodomelaceae) characterizes the peculiar vegetal association *Cladophoro-Rytiphlaetum tinctoriae* Giaccone (Giaccone *et al*., 1994a).

Tavola 68. Cladophoraceae/*Cladophora* sez. *Aegagropila*.



Figg. 1-2 *Cladophora echinus* (da Kützing, 1854). Fig. 1 – Porzioni di due talli intricati. In basso a sinistra un cespuglio in grandezza naturale. Fig. 2 – Porzioni apicale (**A**) e mediana (**B**) di un altro tallo. In basso a sinistra una egagropila in grandezza naturale.

Figg. 3-4 *Cladophora liebetruthii.* Fig. 3 – *Habitus* (da Hamel, 1929). Fig. 4 – Un ramo (**A**) con rizoidi terminali (***t***) e laterali (***l***); (**B**) un tratto con rami unilaterali (da Børgesen, 1925).

Figs 1-2 – *Cladophora echinus* (from Kützing, 1854). Fig. 1 – Detail of two entangled thalli. Below on the left a ball at natural size. Fig. 2 – Apical (**A**) and middle (**B**) parts of thallus. Below on the left a ball of numerous entangled thalli at natural size.

Figs 3-4 – *Cladophora liebetruthii.* Fig. 3 – Habit (from Hamel, 1929). Fig. 4 – A branch (**A**) with both terminal (***t***) and lateral (***l***) rhizoids*;* (**B**) detail of a branch with unilateral branchlets (from Børgesen, 1925).

CLADOPHORA sezione *BOODLEOIDES* Hoek

***Cladophora liebetruthii* Grunow (Tav. 68, Figg. 3-4; Tav. 69, Fig. 1)**

Børgesen, 1925: 56, figg. 19-22, come *C. boodleoides*; Hamel, 1929: 69, fig. 19A; Hamel, 1929: 59, fig. 15, come *C. boodleoides*; Hoek, 1963b: 59, figg. 128-129; Kraft, 2007: 81, fig. 34; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 585, 2 figure.

Talli verde scuro (brunastri quando essiccati), formanti ciuffi più o meno compatti di filamenti alti 1-4 cm, irregolarmente ramificati, spesso in modo unilaterale e con una leggera organizzazione acropetala nelle porzioni apicali.

Accrescimento intercalare dominante; ramificazione generalmente con angolo molto ampio. Una cellula può dare origine a 1-2(-3) rami.

Le cellule apicali (diametro 45-100 μm e lunghe 1,5-6 volte il diametro) spesso si trasformano in corti rizoidi, terminanti con piccoli dischi lobati mediante i quali si attaccano ad altri filamenti dello stesso tallo. In questo modo il tallo può accrescersi a formare una struttura spugnosa, reticolata, molto simile ai generi *Boodlea* o *Microdictyon*. Le cellule dei rami terminali hanno lo stesso diametro di quelle apicali ma sono leggermente più corte (1,5-4 volte il diametro); quelle degli assi principali sono ancora più corte (1,5-4 volte il diametro) con un diametro che può arrivare sino a 130 μm.

Abbastanza comune nella vegetazione fotofila del piano infralitorale di ambienti riparati e con acque relativamente calde.

CLADOPHORA sezione *CLADOPHORA* Kützing

***Cladophora fracta* (O. F. Müller *ex* Vahl) Kützing (Tav. 69, Figg. 2-4)**

Kützing, 1854: IV, tab. 50, figg. a-d, come *C. fracta* f. *normalis*; figg. e-f rispettivamente come *C. fracta* v. *gracilis* e v. *montagneana*; Kützing, 1854: IV, tab. 51, figg. a-e, rispettivamente come *C. fracta* v. *subsimplex*, v. *horrida*, f. *prolifera*, f. *terrestris*, f. *gossypina*; Hamel, 1929: 56, fig. 13A; Hoek, 1963b: 199, figg. 660-676; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 178; Sfriso, 2010a: 166, tav. 52.

Talli formanti ciuffi attaccati o masse liberamente flottanti. Quelli attaccati sono eretti o fortemente reclinati sul substrato ed hanno un'organizzazione acropetala, a volte molto netta, dovuta alla crescita principalmente apicale. Nei talli adulti e in quelli liberi, prevale la crescita intercalare e il pattern di ramificazione diventa più irregolare con i rami inseriti a formare con l'asse un angolo ampio. I rami generalmente sono semplici.

Le cellule più distanti dall'apice (quelle più vecchie) possono portare un secondo o anche un terzo ramo.

Tavola 69. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Boodleoides* - *C.* sez. *Cladophora*

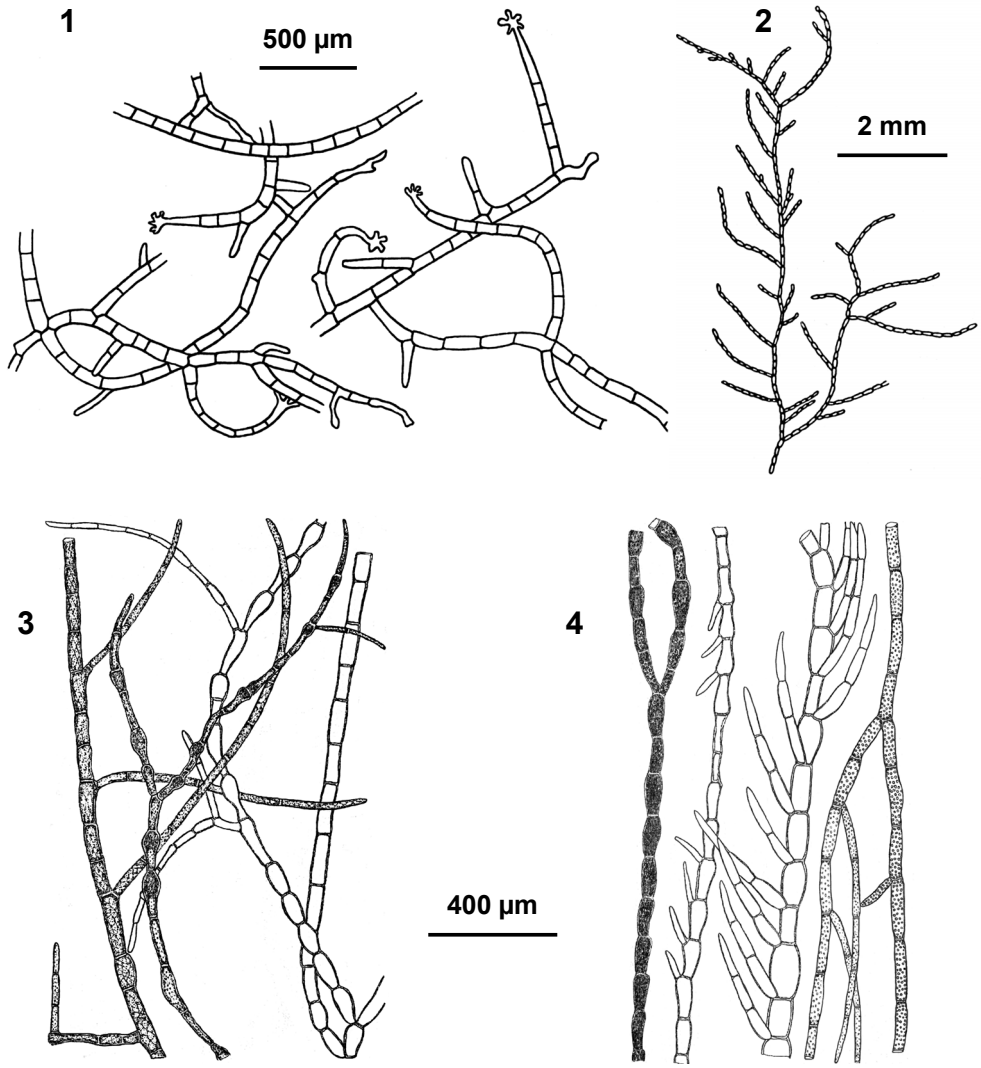


Fig. 1 – *Cladophora liebethrutii* (da Børgesen, 1925): alcuni frammenti di talli mostranti la irregolarità della ramificazione e rizoidi che si collegano ai rami successivi dello stesso tallo.
Figg. 2-4 *Cladophora fracta* (Fig. 2 da Hamel, 1929; Figg. 3-4 da Kützing, 1854). Fig. 2 – *Habitus*. Fig. 3 e Fig. 4 – Polimorfismo di alcune porzioni di talli considerati in passato *taxa* infraspecifici diversi di questa specie.

Figs 1 – *Cladophora liebethrutii* (from Børgesen, 1925): some fragments of thalli showing irregular branching and rhizoids connecting close branches of the same thallus.
Figs 2-4 *Cladophora fracta* (Fig. 2 from Hamel, 1929; Figs 3-4 from Kützing, 1854). Fig. 2 – Habit. Figs 3-4 – Parts of thalli previously referred to infraspecific taxa of this species because of different habits shown.

Cellula apicale cilindrica o leggermente conica, con diametro di 10-28(-32) μm e da 3 a 25 volte più lunga del diametro; cellule dei rami terminali con diametro di 17-38 μm e lunghe da 3 a 17 volte il diametro; quelle dell'asse principale con diametro sino a 85 μm e lunghe da 1,5 a 14 volte il diametro.

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo o per acineti. Questi ultimi si formano per trasformazione di interi rami in serie moniliformi di corti e rigonfi acineti (dalla tipica forma a pera) e parete molto ispessita.

Ecologia: vedi nota sotto.

NOTA – *Cladophora fracta*, trasferita dalla sezione *Glomeratae* alla sezione *Cladophorae* da Hoek (1982: 73) è una specie di acque dolci che può penetrare negli ambienti eutrofici salmastri a salinità molto bassa.

Come notano Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 178) gli esemplari di *C. fracta* degli ambienti salmastri possono essere confusi con *C. glomerata*, *C. vagabunda* e, quando l'organizzazione acropetala è ben distinta, anche con *C. dalmatica*.

NOTE – *Cladophora fracta,* transferred from the section *Glomeratae* to the section *Cladophorae* by Hoek (1982: 73), is a fresh water species that can also live in eutrophic brackish environments with low salinity.

As pointed out by Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 178), specimens of *C. fracta* of brackish environments can be confused with *C. glomerata*, *C. vagabunda* and, when showing a distinct acropetal organization, also with *C. dalmatica*.

***Cladophora globulina* (Kützing) Kützing** **(Tav. 70, Figg. 1-3)**

Kützing, 1854: IV, tab. 55, figg. II, IV (rispettivamente come *C. sordida* e *C. lacustris*; Kützing, 1854: IV, tab. 56, fig. I; Burrows, 1991: 155; Hoek, 1963b: 118, figg. 382-391; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 177.

Talli formanti delicati filamenti semplici o scarsamente ramificati. Generalmente liberi, a volte fissati mediante rizoidi.

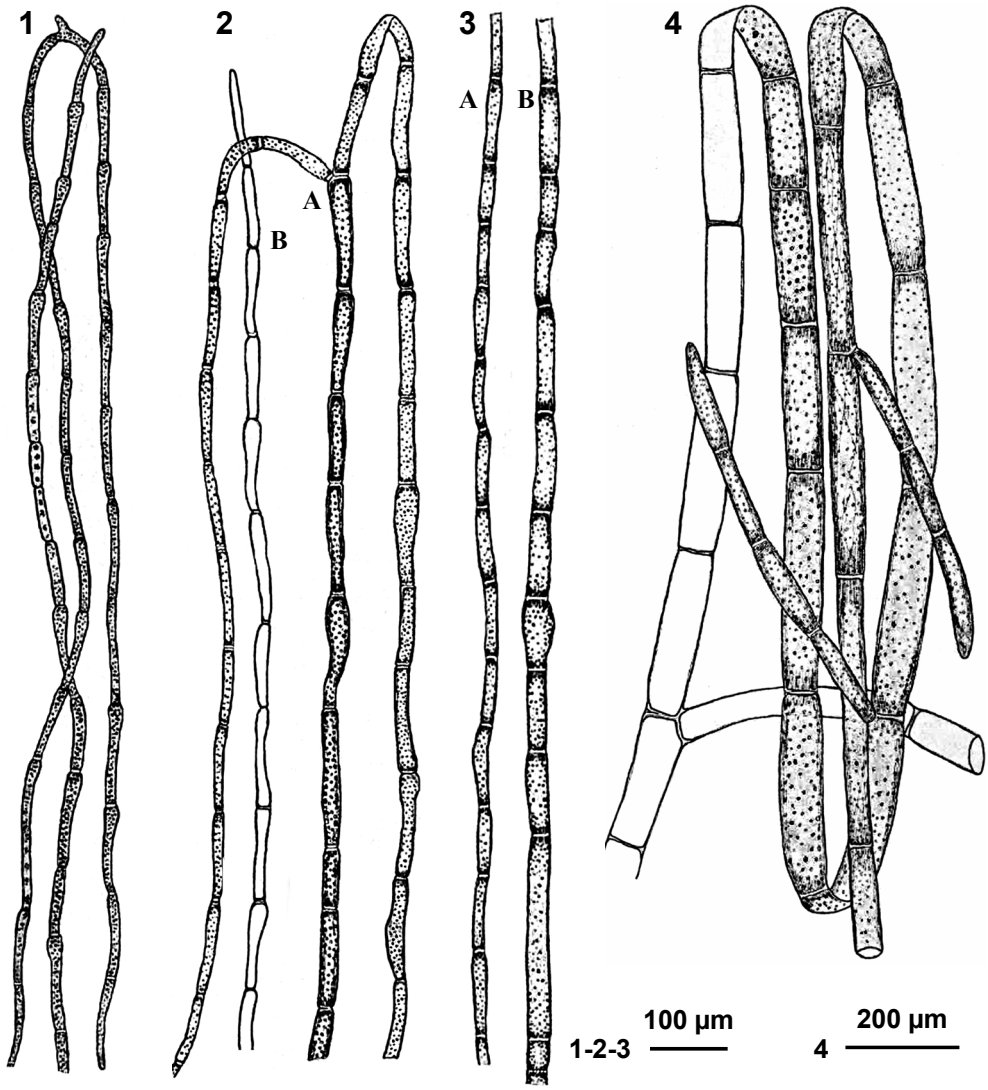
Accrescimento essenzialmente intercalare, per cui i talli giovani sono densamente ramificati, mentre quelli più vecchi sono quasi privi di rami. I rami sono laterali o subapicali, raramente pseudodicotomi.

La cellula apicale, da cilindrica ad attenuata, con diametro di 9-22 μm e lunga 3-7 volte il diametro, a volte presenta un leggero rigonfiamento apicale; cellule dei filamenti principali con diametro di 16-27(-38) μm e lunghe da 3 a 11 volte il diametro.

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo, o per acineti prodotti in cellule rigonfie e a parete molto ispessita.

Ecologia: specie rara (vedi nota sotto).

Tavola 70. Cladophoraceae/*Cadophora* sezione *Cladophora*



Figg. 1-3 *Cladophora globulina* (da Kützing, 1854). Fig. 1 – *Habitus* di alcune porzioni di un tallo non ramificato. Fig. 2 – Porzioni di un tallo ramificato (**A**) e del tratto terminale di un suo ramo (**B**). Fig. 3 – Porzioni di due talli, uno esile (**A**) ed uno robusto (**B**).

Fig. 4 – *Cladophora liniformis*: *habitus* (da Kützing, 1854).

Figs 1-3 *Cladophora globulina* (from Kützing, 1854). Fig. 1 – Habit of a trait of an unbranched thallus. Fig. 2 – Parts of a branched thallus (**A**) and of the terminal portion of a branch (**B**). Fig. 3 – Detail of two thalli: the one slender (**A**) and the other large (**B**).

Fig. 4 – *Cladophora liniformis*: habit (da Kützing, 1854).

NOTA – *Cladophora globulina* è una specie di acque dolci che si può trovare negli ambienti salmastri con salinità anche di poco inferiore a quella del mare (Hoek, 1963b: 121).

Come notano Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 178), i talli di questa specie possono essere confusi con talli poco ramificati di *C. glomerata*, inoltre possono rassomigliare a *C. vagabunda* e *C. liniformis*; mentre i talli non ramificati possono essere confusi con talli di *Rhizoclonium* spp.

NOTE – *Cladophora globulina* is a fresh water species that can also be found in brackish environments with a salinity slightly lower than that of the sea (Hoek, 1963b: 121).

As pointed out by Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 178), thalli of this species can be confused with little branched thalli of *C. glomerata* and can be also seem similar to *C. vagabunda* and *C. liniformis*, while simple thalli can be confused with *Rhizoclonium* spp.

Cladophora liniformis Kützing (Tav. 70, Fig. 4)

Kützing, 1854: IV, tab. 32, fig. II; Hoek, 1963b: 110, figg. 323-346; Burrows, 1991: 161, fig. 48; Hoek & Chihara, 2000: 224, figg. 95-97; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 163, fig. 76; Sfriso, 2010a: 176, tav. 57.

Talli da verde chiaro a verde scuro, lunghi sino a 9 cm, formanti masse liberamente flottanti di filamenti semplici o scarsamente e irregolarmente ramificati. Presenza a volte di rari rizoidi mediante i quali, però, non si legano al substrato. Accrescimento intercalare.

I rami, mai più di uno per cellula e di lunghezza tipicamente inferiore a quella del filamento principale, inizialmente sono separati alla base da una parete divisoria obliqua, successivamente diventano pseudodicotomi.

La cellula apicale, subcilindrica e arrotondata all'apice, ha un diametro di 22-40 μm ed è da 5 a 20 volte più lunga del diametro; cellule dei rami secondari con un diametro di 22-50 μm e lunghe 4,5-17 volte il diametro; quelle degli assi principali con un diametro sino a 90 μm e lunghe 2,5-20 volte il diametro.

Riproduzione solamente per frammentazione del tallo o per acineti claviformi.

Abbastanza comune negli ambienti salmastri riparati come lagune, baie e porti; spesso si riscontra intricata con altre alghe flottanti o impigliata alla base di fanerogame o di macroalghe bentoniche.

NOTA – Talli di *C. liniformis* più densamente ramificati sono molto simili a talli liberamente flottanti e scarsamente ramificati di *C. flexuosa* e di *C. vagabunda* (Hoek & Chihara, 2000: 225); negli ambienti salmastri è possibile confonderli pure con *C. globulina* e *C. glomerata* (Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 164).

Burrows (1991) distingue correttamente, sia nelle chiavi che nelle figure, *C. liniformis* da *C. lehmanniana*; tuttavia, per un errore di stampa, le descrizioni morfologiche di queste due specie sono state scambiate.

NOTE – Densely branched thalli of *C. liniformis* are very similar to free floating scarcely ramified thalli of *C. flexuosa* and *C. vagabunda* (Hoek & Chihara, 2000: 225) and in brackish environments they can also be confused with *C. globulina* and *C. glomerata* (Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 164).

Burrows (1991) well distinguishes *C. liniformis* from *C. lehmanniana* in both key to identification of species and figures. However, due to a misprint the morphological descriptions of these two species were switched.

CLADOPHORA sezione *GLOMERATAE* Kützing *s.l.*

***Cladophora albida* (Nees) Kützing** **(Tav. 71, Figg. 1-3)**

Kützing, 1854: IV, tab. 17, figg. II, come *C. pumila*; Børgesen, 1925: 64, figg. 24-25, come *C. neesiorum*; Hamel, 1929: 57, fig. 14A, come *C. magdalenae*; Hamel, 1929: 65-66, figg. 17a-b-c, rispettivamente come *C. hamosa* f. *refracta*, *C. albida* e *C. albida* f. *refracta*; Hoek, 1963b: 94, figg. 241-244, 258-298; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 206, figg. 66C e 68A-D; Burrows, 1991: 149, fig. 42; Gallardo *et al*., 1993; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 150, fig. 68; Sfriso, 2010a: 160, tav. 49. Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 579, 4 figure.

Tallo da verde scuro a verde pallido, formante densi ciuffi spugnosi, 5-15(-50) cm alti, composti di assi primari pseudodicotomici densamente ramificati, spesso unilateralmente, con rami di varia lunghezza, dritti o falcati. Fissati al substrato da intricati e ammassati rizoidi prodotti dalle cellule basali. Accrescimento diffuso mediante divisioni intercalari; la maggior parte delle nuove cellule producono un ramo all'estremità apicale per cui si osservano rami giovani intercalati a quelli vecchi. I rami giovani si separano dalla cellula madre per mezzo di una parete obliqua; questa via via diventa sempre meno obliqua per cui nei vecchi rami è quasi orizzontale e il ramo diventa pseudodicotomico. Le cellule più vecchie possono formare un secondo e, successivamente, anche un terzo ramo; qualche volta formano due rami contemporaneamente.

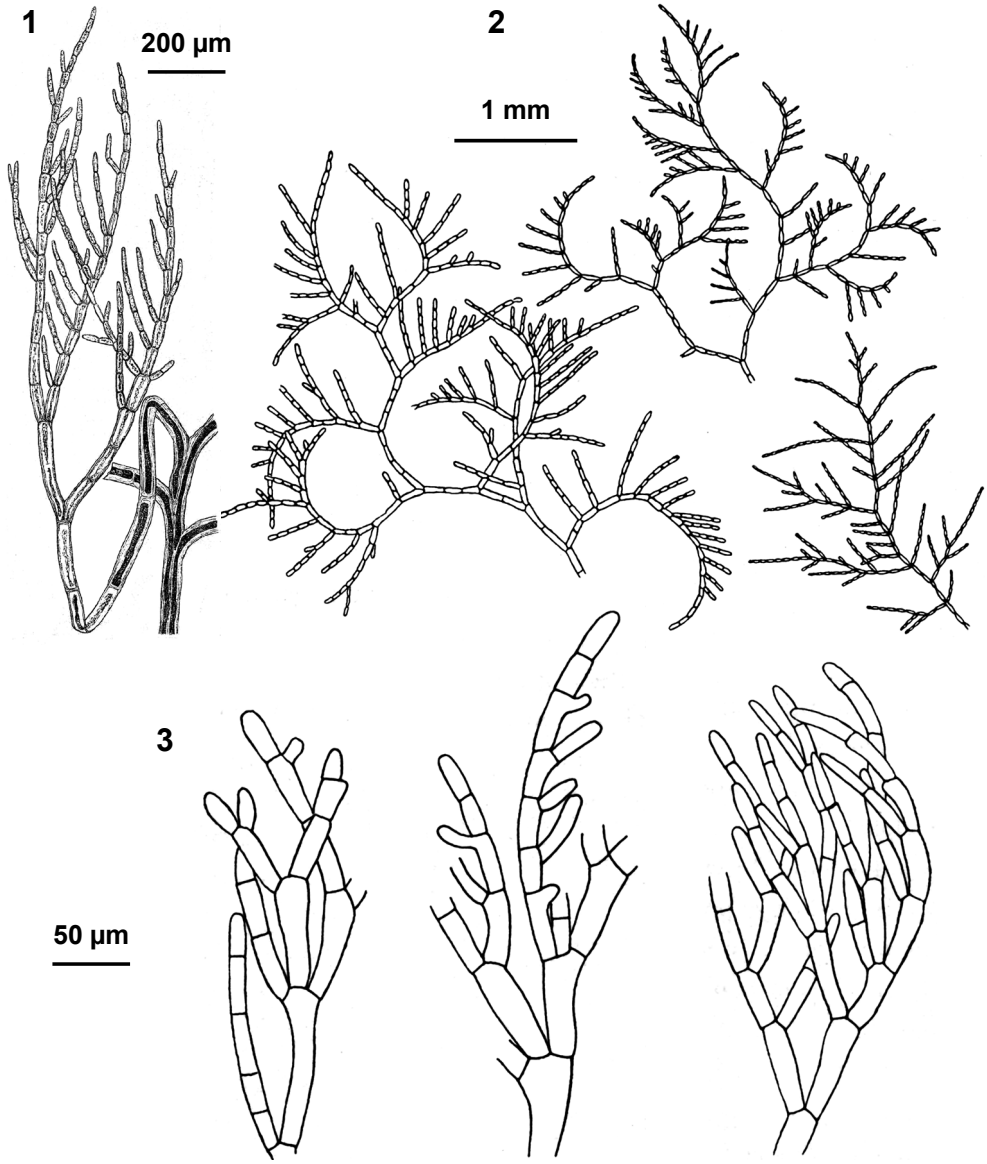
Cellule apicali con apice arrotondato, di forma cilindrica: diametro 10-16 μm e lunghe 10-19 volte il diametro, nei talli verde pallido delle stazioni fortemente illuminate; diametro 32-40 μm e lunghe 1,5-3 volte il diametro nei talli verde scuro delle stazioni ombreggiate. Cellule degli assi principali cilindriche, con diametro 20-90 μm e lunghe 1,5-8 volte il diametro.

Parete cellulare sottile (circa 1 μm) nelle cellule apicali, 5-10 μm e lamellata nelle cellule basali.

Ciclo biologico come indicato per il genere. Gli elementi riproduttori si formano in serie di cellule rigonfie dei rami terminali che assumono un aspetto moniliforme.

Piuttosto comune negli ambienti lagunari eutrofici; colonizza anche le pozze litorali soggette a forti variazioni della salinità; negli ambienti salmastri si riscontra pure in aree a salinità molto bassa. La luminosità del sito influenza fortemente il suo colore e la taglia delle sue cellule apicali; inoltre, i talli delle stazioni esposte ad intenso moto ondoso sono di piccola taglia (sino a circa 5 cm alti) e con una marcata organizzazione acropetala.

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*. **Tavola 71**



Figg. 1-3 *Cladophora albida*. Fig. 1 - *Habitus* (da Kützing, 1854). Fig. 2 – Tre talli con morfologia leggermente differente (da Hamel, 1929). Fig. 3 – Dettaglio di alcuni rami terminali mostranti la ramificazione. Notare la forma cilindrica con apice arrotondato delle cellule apicali (da Børgesen, 1925).

Figs 1-3 *Cladophora albida*. Fig. 1 – Habit (from Kützing, 1854). Fig. 2 – Three thalli with different morphology (from Hamel, 1929). Fig. 3 – Detail showing branching of some terminal branches the apical cells of which are cylindric with rounded apices (from Børgesen, 1925).

NOTA – Dopo la ridefinizione della sezione *Rupestres s.s.* che comprende ora solo *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. albida* è stata inclusa nella sezione *Glomeratae s.l.*.

C. albida morfologicamente è molto simile a *C. sericea* dalla quale si distingue principalmente per le terminazioni arrotondate delle cellule apicali (distintamente appuntite in *C. sericea*).

Da notare che a seguito degli studi molecolari basati sulla sequenza del rDNA ITS, *C. albida* non è monofiletica e le popolazioni del Nord Atlantico sono risultate geneticamente ampiamente divergenti da quelle del Giappone e dell'Australia (Bakker *et al*., 1992).

NOTE – After the redefinition of the section *Rupestres s.s*., *C. albida* was included in the section *Glomeratae s.l.*.

C. albida is morphologically very similar to *C. sericea* from which it mainly differs in rounded tips of apical cells (sharply pointed in *C. sericea*).

To be noted that Bakker *et al*. (1992) from a molecular study based on rDNA ITS sequences showed that *C. albida* isn't monophyletic and that N Atlantic populations are genetically distant from those of Japan and Australia.

Cladophora battersii Hoek **(Tav. 72, Fig. 1)**

Hoek, 1963b: 92, figg. 317-322; Burrows, 1991: 150, fig. 43; Gallardo *et al*., 1993; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 153, figg. 69-70.

Talli filamentosi, verde scuro, ramificati pseudodicotomicamente, fortemente curvi e ripiegati verso l'asse principale, con rami di varia lunghezza densamente disposti, privi di rizoidi, formanti masse aggrovigliate, spugnose, egagropile sino a 3 cm di diametro, liberamente flottanti sul fondo o agganciati ai rizomi di *Zostera* sp. o a macroalghe aptofite.

Accrescimento principalmente intercalare. Molte delle nuove cellule formano un ramo al loro polo distale; pertanto frequenti sono i rami giovani intercalati a quelli più vecchi. Le cellule più vecchie possono formare, sempre sul loro polo distale, un secondo ramo e, a volte, anche un terzo. Le cellule dell'asse principale sono cilindriche, 90-150 μm di diametro e 2-5 volte più lunghe del diametro.

I rami terminali, alcuni dei quali quasi perpendicolari all'asse della cellula portante, sono attenuati verso l'apice e terminati da una cellula apicale quasi sempre appuntita (diametro di 40-75 μm e 1,5-4 volte più lunga del diametro). Ciò conferisce al tallo un'apparenza spinosa.

Parete cellulare relativamente spessa (3-4 μm nelle cellule terminali, sino a 10 μm in quelle degli assi principali) e lamellata.

Riproduzione sconosciuta; probabilmente solo per via vegetativa mediante frammentazione del tallo.

Specie rara, si riscontra nelle baie piuttosto riparate, poco profonde e con piccole fluttuazioni della salinità.

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*. **Tavola 72**

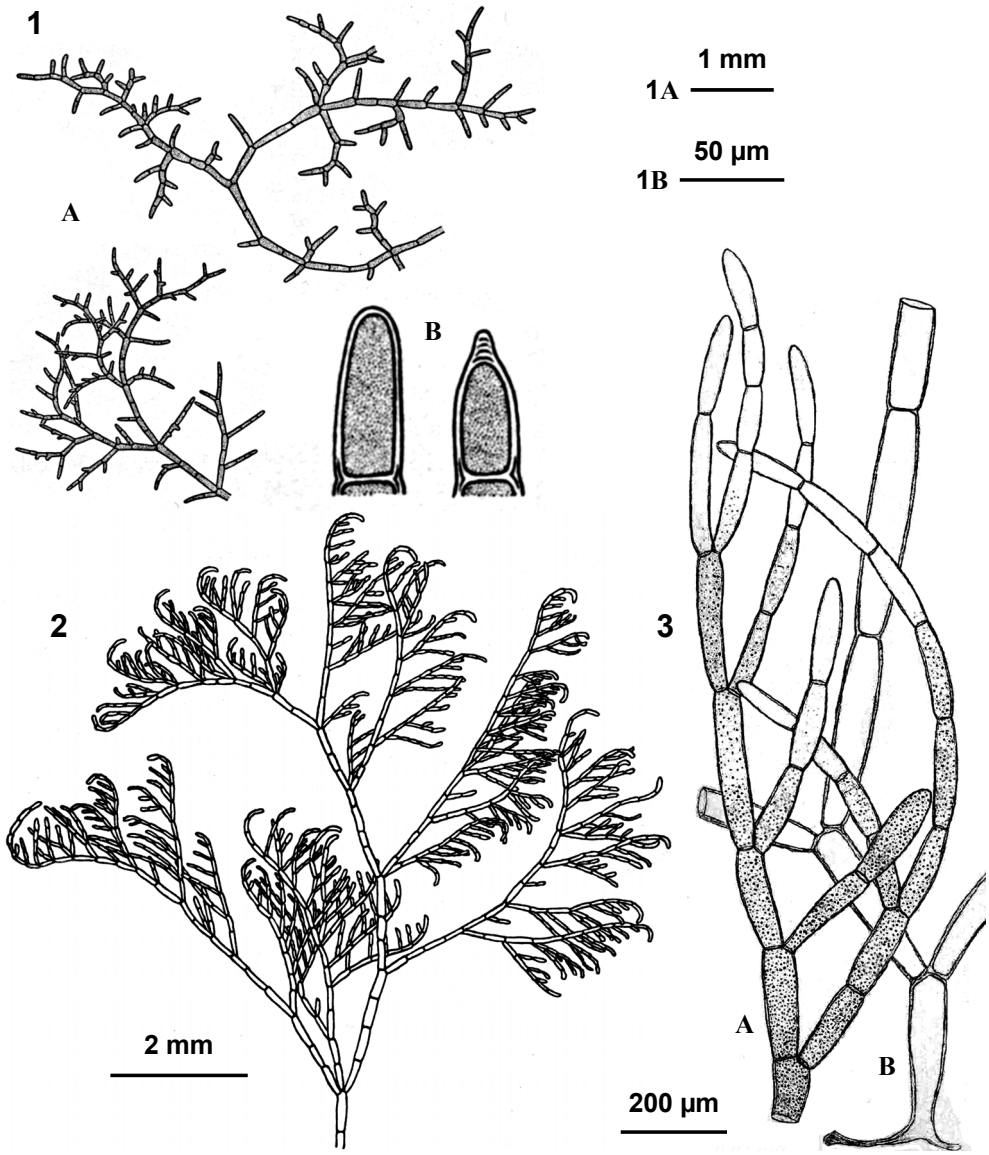


Fig. 1 – *Cladophora battersii* (da Hoek, 1963): *habitus* (**A**) e dettaglio di due cellule apicali (**B**), una leggermente conica, l'altra nettamente appuntita.
Figg. 2-3 *Cladophora dalmatica*. Fig. 2 – *Habitus* (da Hamel, 1929). Fig. 3 – Porzioni di uno stesso tallo: (**A**) terminale, (**B**) basale (da Kützing, 1854).

Fig. 1 – *Cladophora battersii* (from Hoek, 1963): habit (**A**) and detail of two apical cells (**B**), the one slightly conical and the other pointed.
Figs 2-3 *Cladophora dalmatica*. Fig. 2 – Habit (from Hamel, 1929). Fig. 3 – Detail of terminal (**A**) and basal (**B**) parts of a thallus (from Kützing, 1854).

NOTA – Dopo la ridefinizione della sezione *Rupestres s.s.* che comprende ora solo *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. battersii* è stata inclusa nella sezione *Glomeratae s.l.*.

C. battersii in Mediterraneo è stata segnalata solo in poche stazioni del bacino centrale (Gallardo *et al*., 1993) e del Nord Adriatico [Furnari *et al.* 1999, anche come *Conferva refracta* Roth (*nom. illeg.*)].

NOTE – After the redefinition of the section *Rupestres s.s*., *C. battersii* was included in the section *Glomeratae s.l.*.

In the Mediterranean Sea, *C. battersii* was recorded only from a few stations of the central basin (Gallardo *et al*., 1993) and from the North Adriatic Sea [Furnari *et al.* 1999, also as *Conferva refracta* Roth (*nom. illeg.*)].

Cladophora dalmatica Kützing **(Tav. 72, Figg. 2-3)**

Kützing, 1854: IV, tab. 13, fig. I; Hamel, 1929: 46, fig. 8c, come *C. utriculosa* f. *lutescens*; Hamel, 1929: 49, fig. 10; Hoek, 1963b: 186, figg. 435, 601-635; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 202, figg. 64D e 65F; Burrows, 1991: 153, fig. 45; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 156, fig. 72; Sfriso, 2010a: 162, tav. 50; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 581, 4 figure.

Tallo 5-10(-20-50) cm alto, fissato mediante rizoidi o formante masse pleustofitiche, da verde scuro a verde pallido.

Accrescimento principalmente per divisioni trasversali della cellula apicale; i rami si formano su cellule derivanti da divisioni intercalari di cellule distanti dall'apice; essi si originano dal polo apicale mediante una parete obliqua e sono pseudodicotomi o tricotomi (raramente sino a 6 rami si originano dalla stessa cellula), fortemente falcati, spesso pettinati (serie di rami unilaterali) e con una organizzazione acropetala nelle regioni apicali. Nelle parti più vecchie le pareti divisorie dei rami diventano quasi orizzontali (pseudodicotomi).

Cellula apicale con apice arrotondato, cilindrica (diametro 14-20 μm nei talli non ombreggiati di colore verde pallido, 30-55(-75) μm in quelli ombreggiati di colore verde scuro), lunga da 3 a 13 volte il diametro. Le cellule assiali sono cilindriche, con diametro di 60-150 μm, spesso con una marcata differenza con il diametro di quelle dei rami di ordine superiore, lunghe da 2 a 20 volte il diametro, a volte con sparsi e irregolari rigonfiamenti.

Parete cellulare relativamente sottile, circa 5 μm nelle cellule assiali.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo, con formazione di gameti biflagellati e di zoospore quadriflagellate prodotti rispettivamente nelle gametocisti e nelle sporocisti formate per semplice rigonfiamento delle cellule dei rami terminali.

Si riscontra comunemente nei biotopi sia ombreggiati che ben illuminati, sia riparati che esposti, come pure nelle pozze litorali. Inoltre può essere sia epifita che epilitica, ma nelle lagune può svilupparsi anche in forma pleustofitica con talli che possono raggiungere anche oltre 50 cm di lunghezza. I talli dei biotopi fortemente illuminati e a basso idrodinamismo di norma sono piuttosto esili e delicati

NOTA – *Cladophora dalmatica*, come commentano alcuni autori, si confonde con varie specie e soprattutto con *C. laetevirens* e *C. vagabunda*. Tuttavia, sia i talli di colore verde pallido di *C. dalmatica* viventi in ambienti non ombreggiati che quelli di colore verde scuro di ambienti ombreggiati hanno un diametro delle cellule apicali [rispettivamente 14-20 μm and 30-55(-75) μm] più piccolo di quello dei corrispondenti talli di *C. laetevirens* (35-45 μm e 80-110 μm rispettivamente nei talli verde chiaro e verde scuro) e di *C. vagabunda* (rispettivamente 20-25 μm e 55-90 μm nei talli verde chiaro e verde scuro).

Da notare che nonostante le differenze sopra indicate, studi relativamente recenti (Breeman *et al*., 2002) riuniscono queste specie nel *C. vagabunda*-complex nel quale *C. vagabunda* sembra divergere in almeno 4 linee differenti (vedi più avanti nota a *C. vagabunda*).

NOTE – As said by different authors, *Cladophora dalmatica* can be confused with several species of *Cladophora* and mainly with *C. laetevirens* and *C. vagabunda*. However, both pale green thalli of *C. dalmatica* living in not shaded habitats and dark green thalli living in shaded habitats have diameters of apical cells [14-20 μm and 30-55(-75) μm, respectively] narrower than those of the correspondent thalli of *C. laetevirens* (35-45 μm and 80-110 μm in pale green and dark green thalli, respectively) and of *C. vagabunda* (20-25 μm and 55-90 μm in pale green and dark green thalli, respectively).

Moreover, it should be noted that notwithstanding the above mentioned differences, following the recent study by Breeman *et al*. (2002: 46) the above three species were included in the *C. vagabunda*-complex that shows at least 4 divergent lineages (see the note to *C. vagabunda*, below).

Cladophora flexuosa (O.F. Müller) Kützing (Tav. 73, Figg. 1-2)

Kützing, 1854: IV, tab. 1, fig. II, come *C. hirta*; Kützing, 1854: IV, tab. 23, fig. II, come *C. gracilis*; Hamel, 1929: 54, figg. 12A come *C. rudolphiana*; Hamel, 1929: 61, 62, 63, figg. 16a-b-c rispettivamente come *C. gracilis*, *C. hirta, C. flexuosa*; Hoek & Chihara, 2000: 164, figg. 69-70.

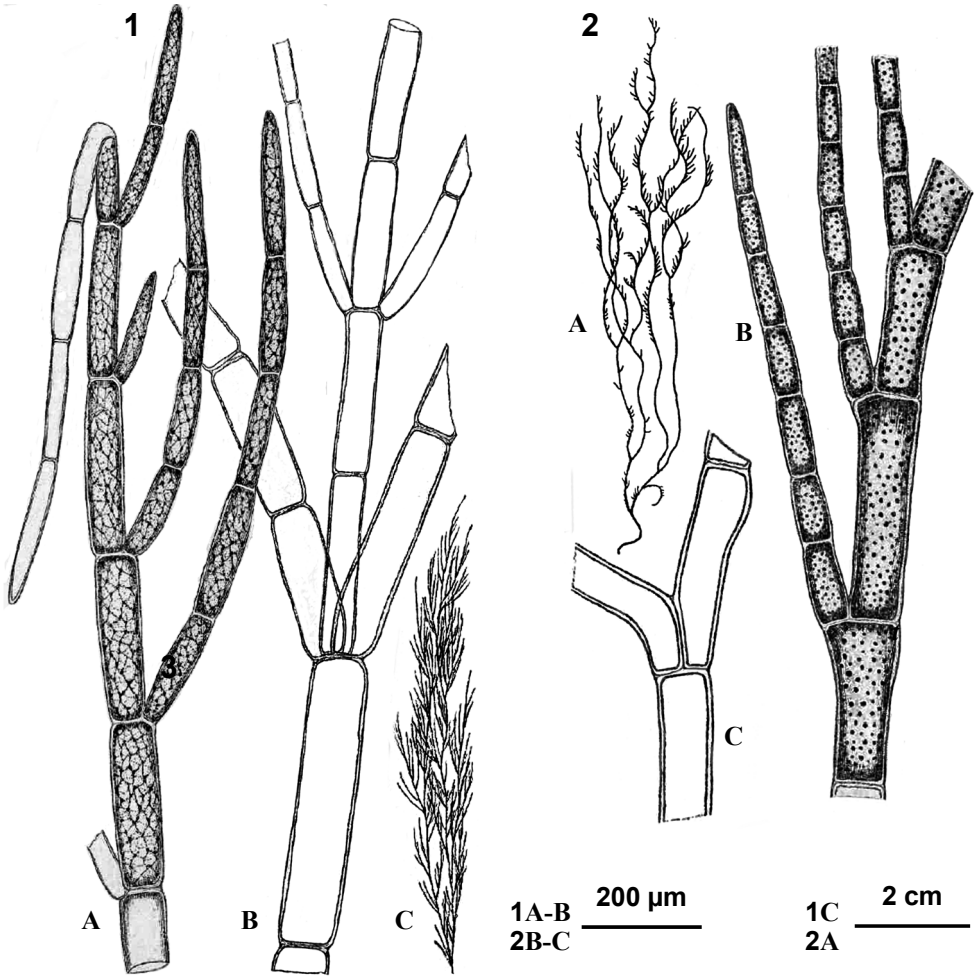
Talli da verde a verde pallido, formanti lunghe ciocche ondulate, viscide, sino a 50-60 cm lunghe o piccoli ciuffi sino a 10-15 cm alti, soffici, epifiti di grandi alghe, raramente epilitici; fissati mediante laschi rizoidi basali, ramificati, prodotti dal polo prossimale della cellula basale e dalle più basse cellule soprabasali del filamento principale.

I filamenti principali si ramificano pseudodicotomicamente e i rami secondari distalmente portano rami ad accrescimento esclusivamente intercalare. I rami secondari portano rami e ramuli unilaterali ad angolo molto stretto o sono costituiti di lunghe serie di cellule non ramificate. L'organizzazione acropetala manca nei rami terminali perché i rami più giovani si intercalano a quelli più vecchi.

Le cellule sono costrette ai nodi; quelle degli assi portano 1-2(-3) rami ad angolo molto acuto separati alla base da una parete divisoria inizialmente molto inclinata che, successivamente, diventa quasi orizzontale; inoltre, il polo prossimale della cellula basale di questi rami spesso si fonde con la cellula adiacente dell'asse.

Cellula apicale attenuata, spesso appuntita, con diametro di 15-25 o 30-40 μm e lunga da 3 a 10 volte il diametro; cellule dei rami superiori con diametro di 15-30 o 30-60 μm e lunghe da 2 a 8 volte il diametro, quando fertili sono mediamente più larghe (diametro 45-64 μm) e più corte (2-4,5 volte il diametro); cellule dei filamenti principali con diametro di 40-85 o 80-135 μm, lunghe da 3 a 11 volte il diametro (o più nelle parti basali).

Tavola 73. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*.



Figg. 1-2 *Cladophora flexuosa* (da Kützing, 1854). Fig. 1 – (**A**) Porzione terminale un tallo; (**B**) porzione mediana dello stesso; (**C**) *habitus*. Notare in (**A**) la forma attenuata-appuntita delle cellule apicali; le ramificazioni ad angolo acuto dei ramuli unilaterali; la formazione di un nuovo ramulo tra due più vecchi. Fig. 2 – (**A**) *Habitus* di un tallo meno fittamente ramificato; (**B**) particolare di un ramo terminale; (**C**) dettaglio di una ramificazione in cui il polo prossimale della cellula basale del ramo si fonde parzialmente con la parte basale della cellula assiale.

Figs 1-2 *Cladophora flexuosa* (from Kützing, 1854). Fig. 1 – Terminal (**A**) and middle (**B**) parts of a thallus; (**C**) habit. In (**A**) we can see the pointed shape of apical cells, branching at acute angles of unilateral branchlets and the formation of a young branchlet between two older ones. Fig. 2 – (**A**) Habit of a less densely branched thallus; (**B**) detail of a terminal branch; (**C**) detail of a branching showing the partial fusion between the proximal pole of the basal cell of a branch and the basal part of the axial cell.

La parete cellulare è sottile nelle cellule giovani (circa 1-2 μm) e spessa, sino a 25 μm, nelle cellule più vecchie.

È una specie cosmopolita di acque temperate che vive principalmente come epifita su grandi macroalghe dell'infralitorale superiore; presente pure nelle pozze litorali.

NOTA – Differentemente da Hoek (1963b: 77) che considera *Cladophora flexuosa* sinonimo di *C. sericea*, noi concordiamo con Silva *et al*. (1996: 773), Hoek & Chihara (2000: 167) e Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 174) nel considerarla una specie distinta.
C. rudolphiana (C. Agardh) Kützing, *C. hirta* Kützing e *C. gracilis* Kützing, considerate da Hoek (1963b: 77) sinonimi di *C. sericea*, sono elencate tra i sinonimi di *C. flexuosa* da Hoek & Chihara (2000: 165).

Cladophora flexuosa in Mediterraneo è stata riportata solamente per l'alto Adriatico (Furnari *et al*., 1999: 103) e per la Libia (Nizamuddin *et al*., 1979: 467) ma sempre con riferimento a vecchie segnalazioni (come *C. gracilis* Kützing) risalenti al periodo compreso tra gli ultimi decenni dell'800 e i primi decenni del 900.

NOTE – Differently from Hoek (1963b: 77) who considered *Cladophora flexuosa* synonym of *C. sericea*, we agree with Silva *et al*. (1996: 773), Hoek & Chihara (2000: 167) and Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 174) in recognize it as a distinct species.

C. rudolphiana (C. Agardh) Kützing, *C. hirta* Kützing and *C. gracilis* Kützing, considered by Hoek (1963b: 77) as synonyms of *C. sericea*, were listed among synonyms of *C. flexuosa* by Hoek & Chihara (2000: 165).

In the Mediterranean Sea, *Cladophora flexuosa* was reported only from high Adriatic Sea (Furnari *et al*., 1999: 103) and Libya (Nizamuddin *et al*., 1979: 467), but in both cases with reference to old records (as *C. gracilis* Kützing) dating back to the end of the 19th and the beginning of the 20th century.

Cladophora glomerata (Linnaeus) Kützing (Tav. 74, Fig. 1)

Kützing, 1854: IV, tab. 25, fig. II, come *C. cristata*; tab. 33, fig. I; tab. 35, come *C. declinata*; Hoek, 1963b: 162, figg. 515-519, 522-575; Kraft, 2007: 76, fig. 31; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 176, fig. 85; Sfriso, 2010a: 168, tav. 53.

Tallo da verde chiaro a verde scuro, densamente o scarsamente ramificato, attaccato o no al substrato.

Organizzazione da distintamente acropetala, con accrescimento apicale dominante soprattutto nei talli fissi dei siti esposti, ad irregolare, con accrescimento intercalare accentuato soprattutto ad una certa distanza dalla regione superiore.

I rami dei segmenti apicali sono spesso falcati o subfalcati, negli esemplari attaccati sono spesso addensati vicino alla base, essi sono inseriti obliquamente sul polo apicale delle cellule. A seguito dell'accrescimento, la parete divisoria basale dei rami più vecchi diventa quasi orizzontale; inoltre le cellule più vecchie possono formare ciascuna un secondo, un terzo o un quarto ramo, a volte anche un quinto.

Le cellule sono cilindriche [diametro 100-275 μm e lunghe (1,5-)3-12(-17) volte il diametro], leggermente claviformi o rigonfie quelle in fase riproduttiva; le cellule degli ultimi rami hanno un diametro di 22-90(-100) μm e sono sino a 10 vol-

Tavola 74. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*.

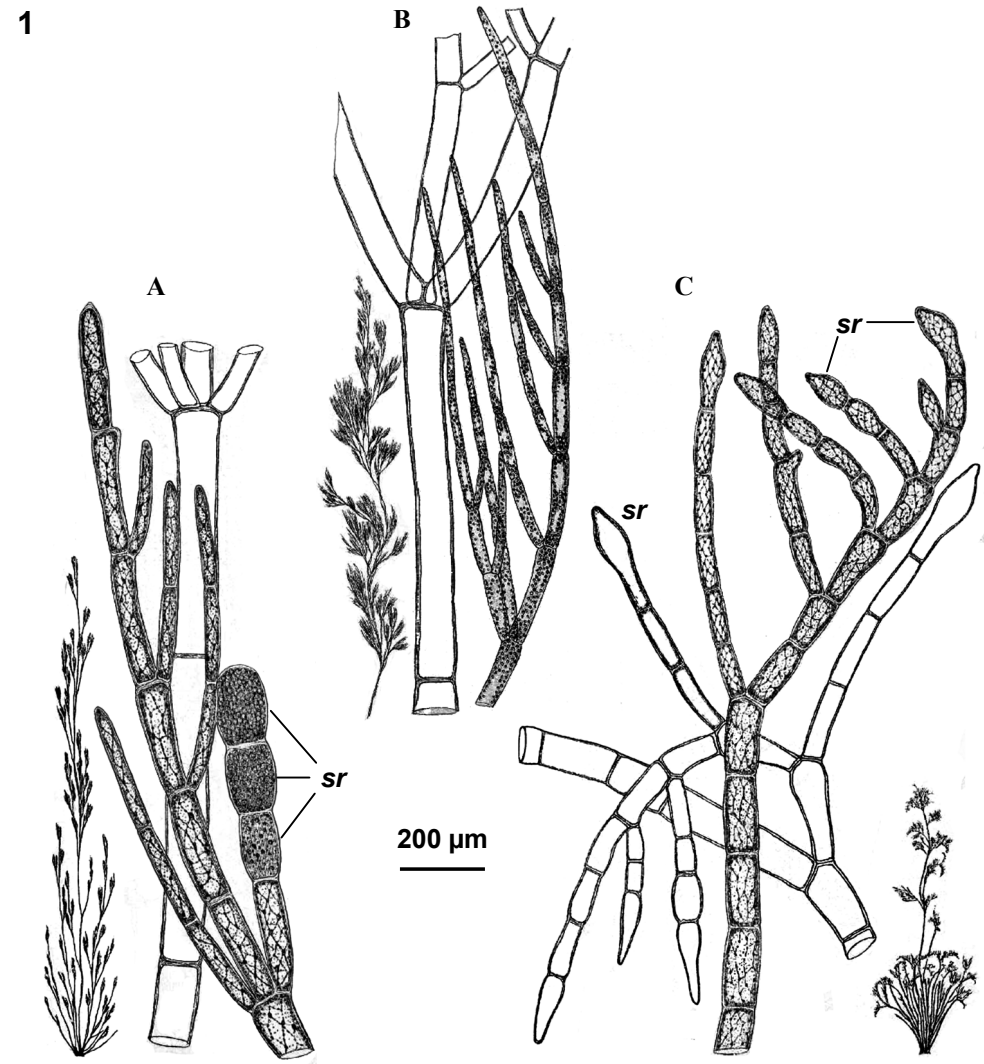


Fig. 1 – *Cladophora glomerata*: tre talli attribuiti da Kützing (1854) rispettivamente a *C. glomerata* **(A)**, *C. cristata* **(B)** e *C. declinata* **(C)**. In tutte le figure, in primo piano una porzione terminale del tallo e in secondo piano una porzione intermedia; inoltre, è raffigurato pure l'*habitus* completo di ciascun tallo (circa la metà della grandezza naturale). ***sr*** = segmento in fase riproduttiva o in corso di maturazione.

Fig. 1 – *Cladophora glomerata*: three thalli referred by Kützing (1854) to as *C. glomerata* (**A**), *C. cristata* (**B**) and *C. declinata* (**C**), respectively. In all figures apical and middle parts of thalli are shown in close-up and mid-shot, respectively; moreover, habits of entire thalli (half of their natural size) are also represented. ***sr*** = segment either in mature or initial reproductive stage.

te più lunghe del diametro; la cellula apicale ha un diametro di (20)-24-58(-90) μm ed è lunga 2-10(-13) volte il diametro.

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo, o per acineti o mediante zoospore biflagellate.

Ecologia: vedi nota sotto.

NOTA – *Cladophora glomerata* è una specie di acque dolci che si può trovare in ambienti salmastri a bassa salinità (inferiore a 17 psu). Essa include qui anche il *taxon* infraspecifico: ***C. glomerata* var. *crassior* (C. Agardh) Hoek** che si distinguerebbe dall'autonimo per "una maggiore crescita intercalare e una minore tendenza alla ramificazione e alla sporulazione" (Hoek, 1963b: 178). Secondo Hoek (op. cit.: 166) *C. glomerata* è la specie di *Cladophora* con la più alta variabilità morfologica.

Come notano Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 179), *C. glomerata*, a seconda del grado di ramificazione, può essere confusa con *C. fracta*, *C. globulina*, *C. liniformis* e *C. vagabunda*; inoltre, a seconda delle condizioni di luminosità del sito, il diametro della cellula apicale varia notevolmente e gli esemplari dei siti ombreggiati di norma sono molto più robusti e di colore verde intenso.

NOTE – *Cladophora glomerata* is a freshwater species that can occur also in brackish waters with low salinity (less than 17 psu). In the Mediterranean Sea it was also recorded its infraspecific *taxon* ***C. glomerata* var. *crassior* (C.Agardh) Hoek** that differs from autonym in "a more significant intercalary growth and a lower tendency to both branching and sporulation" (Hoek, 1963b: 178). According to Hoek (op. cit.: 166) *C. glomerata* is the species of *Cladophora* with the highest morphological variability.

As pointed out by Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 179), *C. glomerata*, depending on its more or less rich branching, can be confused with *C. fracta*, *C. globulina*, *C. liniformis* and *C. vagabunda*. Moreover, the diameter of its apical cells varies significantly according to lighting characteristics of habitat. For example, thalli living in shaded habitats are generally much more vigorous and dark green coloured.

***Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing (Tav. 75, Figg. 1-2)**

Kützing, 1853: III, tab. 87, fig. I; Hamel, 1924b: 295, figg. 1 e 2, *taxa* infraspecifici inclusi; Hamel, 1924c: 458, fig. C, come *C. rectangularis*; Hoek, 1963b: 60, figg. 131-145; Burrows, 1991: 157, fig. 46 e pl.6; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 157, fig. 73; Sfriso, 2010a: 170, tav. 54; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 582, 4 figure.

Talli 10-15(-35) cm alti, di colore verde intenso alla base e verde-giallastro quasi biancastro, in alto, di consistenza rigida e leggermente ruvidi, fissati da rizoidi o liberi a formare masse flottanti quando vecchi; ramificati pseudodicotomicamente, con rami di varia lunghezza per l'accrescimento essenzialmente intercalare che si manifesta sin dalle porzioni subapicali; rami inizialmente uno per cellula in sequenza non definita dall'età: rami nuovi (corti) si intercalano a rami più vecchi (lunghi), a volte in modo opposto soprattutto nelle porzioni vecchie del tallo. I rami inizialmente sono laterali e separati alla base da una parete obliqua, successivamente, a seguito della crescita, diventano pseudodicotomici con pareti basali quasi orizzontali. L'angolo di ramificazione è molto variabile (da 15° a 75°), nelle parti più

vecchie la base del ramo a volte è decorrente con la base della cellula assiale adiacente.

Le cellule dei rami terminali sono costrette ai nodi (quasi a barilotto) con diametro di (125-)200-250(-300) μm, quelle assiali sono subcilindriche con diametro di 240-450 μm, la lunghezza è pari a 2-4 volte il diametro; esse al polo apicale possono portare sino a tre rami; la cellula apicale è cilindrica o leggermente attenuata ma non appuntita, con diametro di 90-170(-200) μm e lunga 1-3(-6) volte il diametro.

La parete cellulare è relativamente spessa: 3-8 μm nelle cellule dei rami terminali e sino a 40 μm nelle cellule dell'asse.

Riproduzione mediante zoospore biflagellate prodotte in cellule che maturano in senso basipeto assumendo una forma a barilotto. Dopo la liberazione delle zoospore i rami fertili si disintegrano e nuovi rami si formano per divisione intercalare delle cellule degli assi. Ciclo riproduttivo sconosciuto.

La specie si riscontra nelle comunità sciafile superficiali sia dei siti esposti che riparati. Hoek (1963b: 62) ha dragato esemplari di questa specie a circa 20 metri di profondità nei pressi di Capo Creus (Spagna).

NOTA – Dopo la ridefinizione della sezione *Rupestres s.s.* che comprende solo *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. hutchinsiae* è stata inclusa nella sezione *Glomeratae s.l.*.

Negli ambienti calmi si possono riscontrare vecchi talli, a volte in masse liberamente adagiate sul fondo, che presentano numerose giovani proliferazioni opposte. Questi talli, descritti come *C. rectangularis* (Griffiths *ex* Harvey) Harvey (= *C. hutchinsiae*), sono morfologicamente molto simili anche ai talli di *C. lehmanniana* che crescono in ambienti similari (Hoek, 1963b: 62). In Mediterraneo talli attribuiti a *C. rectangularis* sono stati segnalati solo in Adriatico (coste dalmate) da Hauck (1884: 455).

C. hutchinsiae e *C. lehmanniana*, secondo quando riportato da Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 158) sulla base di dati molecolari non pubblicati, potrebbero essere conspecifiche.

NOTE – After the redefinition of section *Rupestres s.s.* that comprehends only *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. hutchinsiae* was included in the section *Glomeratae s.l.*.

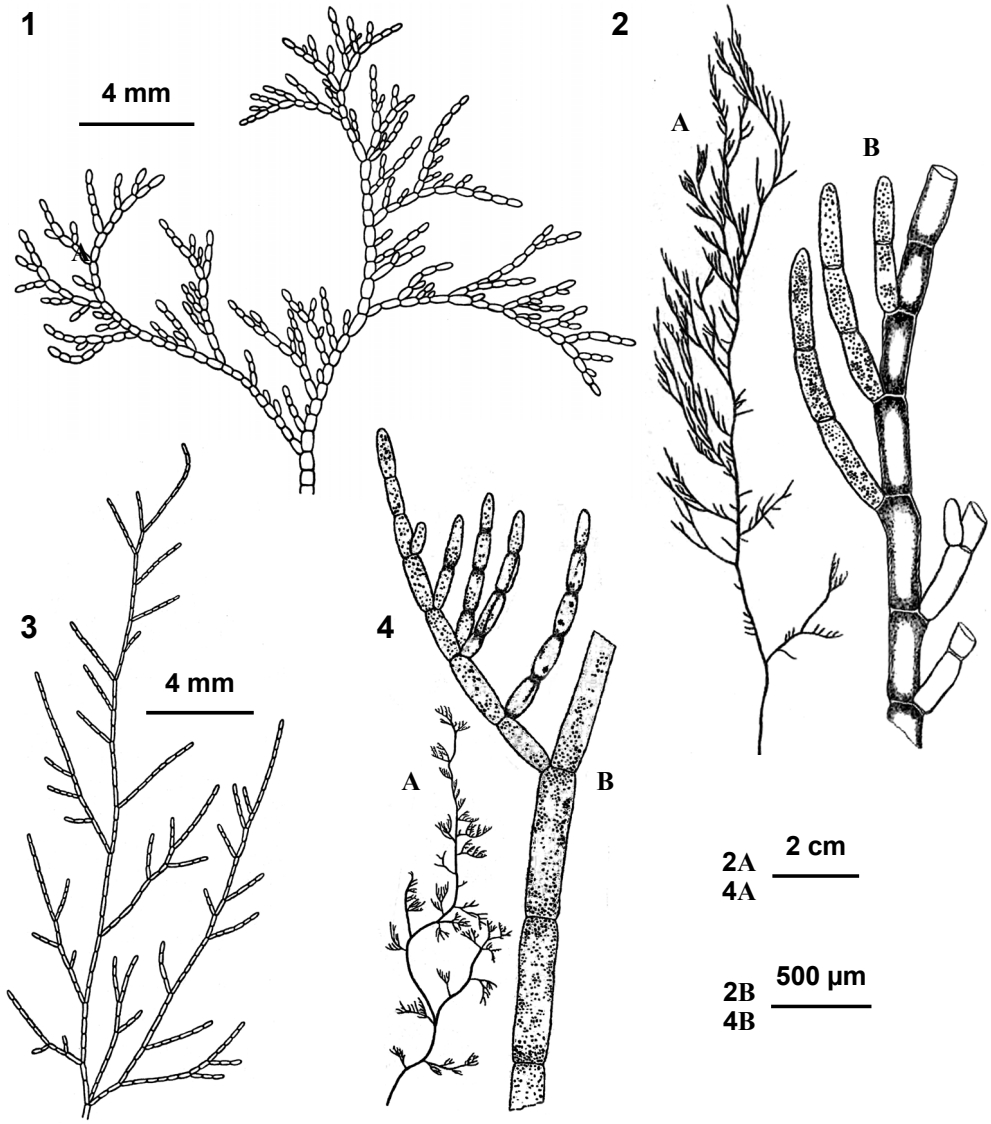
In calm waters, old thalli of *C. hutchinsiae* can be found, sometimes in balls freely floating near the bottom and showing numerous young opposite proliferations. Such kind of thalli, described as *C. rectangularis* (Griffiths *ex* Harvey) Harvey (= *C. hutchinsiae*), are morphologically very similar to thalli of *C. lehmanniana* living in similar habitats (Hoek, 1963b: 62). In the Mediterranean Sea, *C. rectangularis* was recorded only from Dalmatia (Adriatic Sea) by Hauck (1884: 455).

According to Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 158), on the basis of unpublished molecular data, *C. hutchinsiae* and *C. lehmanniana* could be conspecific.

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützing (Tav. 75, Figg. 3-4)

Kützing, 1853: III, tab. 96, fig. I, come *C. laxa*, Hamel, 1929: 58, fig. 13B, come *C. campyloclada*; Hamel, 1929: fig. 8B (erroneamente attribuita a *C. utriculosa* v. *pectinicornis* = *C. sericea*); Gayral,1966: 191: fig. 20A; Burrows, 1991: 158; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 200, figg. 64C e 65E; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 158, fig. 74; Sfriso, 2010a: 172, tav. 55; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 583, 5 figure.

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*. **Tavola 75**



Figg. 1-2 *Cladophora hutchinsiae*. Fig. 1 – *Habitus* (da Hamel, 1924b). Fig. 2 – **(A)** *Habitus*; (**B**) particolare di una porzione mediana di un ramo **(**da Kützing, 1853).
Figg. 3-4 *Cladophora laetevirens*. Fig. 3 – *Habitus* di una porzione terminale del tallo (da Hamel, 1929). Fig. 4 – (**A**) *Habitus*; (**B**) particolare di una porzione mediana ramificata del tallo **(**da Kützing, 1853).

Figs 1-2 – *Cladophora hutchinsiae*. Fig. 1 – Habit (from Hamel, 1924b). Fig. 2 – **(A**) Habit; (**B**) detail of a middle part of a branch **(**from Kützing, 1853).
Figs 3-4 *Cladophora laetevirens*. Fig. 3 – Detail of a terminal part of thallus (from Hamel, 1929). Fig. 4 – (**A**) Habit; (**B**) detail of a branched middle part of thallus (from Kützing, 1853).

Talli sino a 10 cm alti, da verde chiaro a verde scuro, formanti ciuffi penicillati o (in ambiente molto esposto) piccole masse intricate, spugnose, più o meno sferiche di 2-4 cm di diametro, con assi principali ramificati pseudodicotomicamente, rami terminali falcati e spesso con una disposizione unilaterale a pettine dei ramuli; organizzazione distintamente acropetala, con le cellule del filamento che separano, ciascuna al proprio polo distale, un ramo laterale.

Nei rami più vecchi, a seguito dell'accrescimento intercalare, l'organizzazione acropetala è via via sempre meno evidente. I rami, da 1 a 4 sulle cellule assiali più vecchie, sono separati alla base da una parete obliqua che, successivamente, per accrescimento della cellula supporto, diventa quasi orizzontale mostrando una ramificazione pseudodicotomica. L'angolo di ramificazione è molto variabile: da 15° a 60°.

Le cellule sono 2-10 volte più lunghe del diametro; la cellula apicale è cilindrica con apice arrotondato e con diametro di 35-65(-75) μm nei talli di stazioni ben illuminate, 85-100(-110) μm nei talli di stazioni ombreggiate; le cellule dei filamenti principali hanno diametro da 75 a 250 μm.

La parete cellulare è relativamente sottile: 1-2 μm nelle cellule dei rami terminali, sino a 10 μm negli assi principali.

Ciclo digenetico aplodiplofasico isomorfo con formazione di zoospore quadriflagellate e di isogameti biflagellati; gametofiti dioici. Le cisti riproduttive si formano per trasformazione delle cellule vegetative dei rami terminali in file moniliformi di cellule rigonfie fertili. I rami terminali si disgregano dopo la liberazione degli elementi riproduttivi.

Si riscontra nelle pozze del mesolitorale e nell'infralitorale superiore sia di biotopi riparati (baie e lagune non salmastre) che esposti a intenso idrodinamismo.

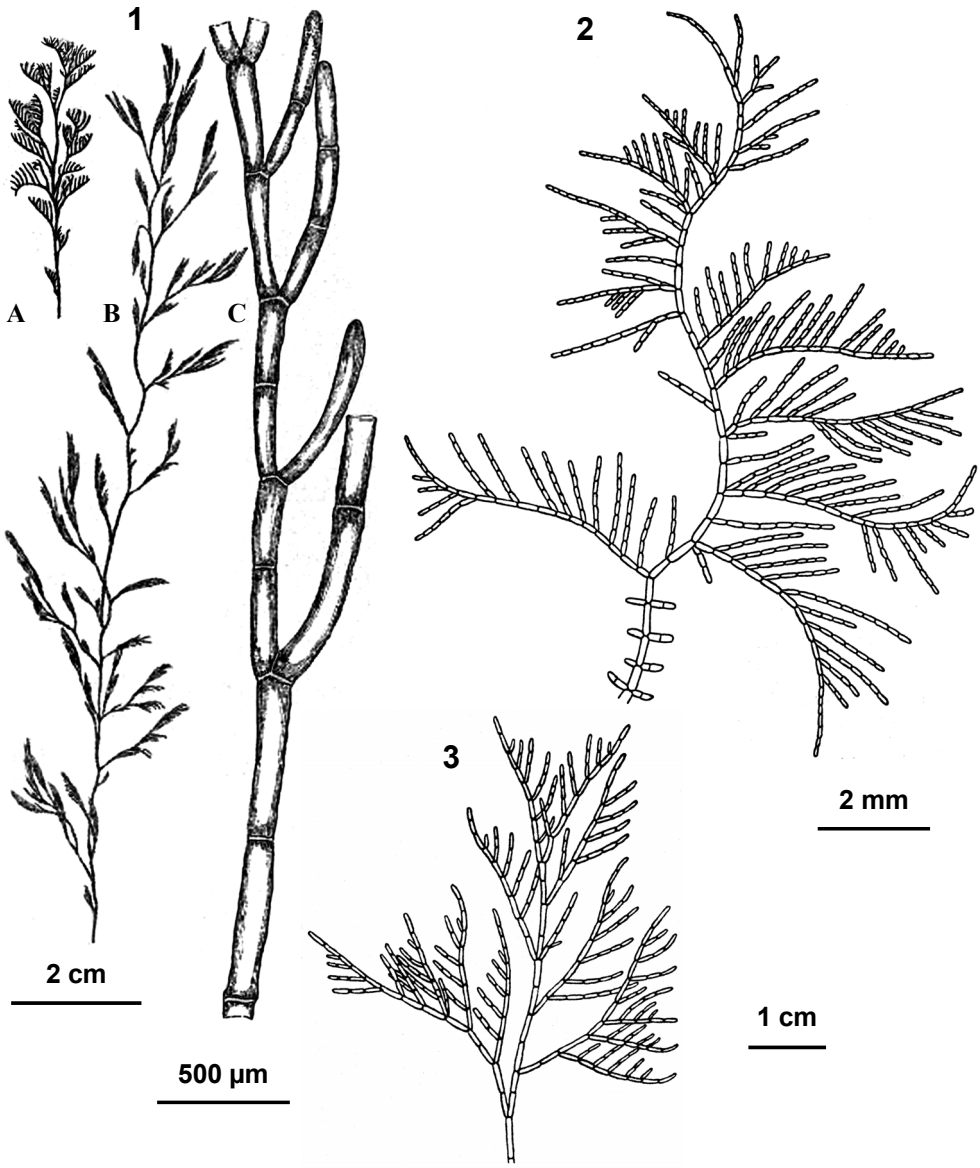
NOTA – *C. laetevirens* quando si sviluppa in ambienti estremamente calmi, mantiene l'organizzazione acropetala, è molto meno ramificata, i rami apicali sono sempre dritti e perde l'aspetto globulare spugnoso. Sulla base di ciò, Hoek (1963b: 131) attribuisce la sola fig. 8B di Hamel [1929: 44, come *C. utriculosa* Kützing f. *pectinicornis* (Kützing) Hamel] all'ecoforma di *C. laetevirens*, precisando, infatti, che *C. utriculosa* f. *pectinicornis* è un sinonimo di *C. sericea* (Hoek, op. cit.: 78) - vedi pure nota a *C. dalmatica* e nota a *C. vagabunda*.

NOTE – Thalli of *C. laetevirens* living in very calm waters maintain acropetal growth, are much less branched, show apical branches always straight and lose their globose aspect. On this basis, Hoek (1963b: 131) refers to an ecad of *C. laetevirens* only fig. 8B by Hamel [1929: 44, as *C. utriculosa* Kützing f. *pectinicornis* (Kützing) Hamel], pointing out that *C. utriculosa* f. *pectinicornis* is a synonym of *C. sericea* (Hoek, op. cit.: 78) - see also note to *C. dalmatica* and note to *C. vagabunda*.

Cladophora lehmanniana (Lindenberg) Kützing (Tav. 76, Figg. 1-3)

Kützing, 1853: III, tab. 90, fig. I (inclusa fig. IB, come *C. lehmanniana* v. *cristata*); Hamel, 1924c: 459, figg. A e B, come *C. macallana* (*taxa* infraspecifici inclusi); Hamel, 1929: 43, 47, 49, figg. 8A, 9A, 9B, rispettivamente come *C. utriculosa*, *C. ramulosa*, *C. punica*; Hoek, 1963b:

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*. **Tavola 76**



Figg. 1-3 – *Cladophora lehmanniana*. Fig. 1 – *Habitus* (**A**, come var. *cristata*, e **B**); (**C**) particolare della porzione mediana di un ramo **(**da Kützing, 1853). Fig. 2 – *Habitus* con organizzazione acropetala del tallo. Fig. 3 – *Habitus* di una porzione terminale del tallo. (Figg. 2-3 da Hamel, 1929).

Figs 1-3 – *Cladophora lehmanniana*. Fig. 1 – Habit (**A**, of var. *cristata* and **B** of the autonym); (**C**) detail of the middle part of a branch **(**from Kützing, 1853). Fig. 2 – Habit of a thallus showing acropetal growth. Fig. 3 – Habit of a terminal part of thallus. (Figs 2-3 from Hamel, 1929).

122, figg. 392-408; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 198, figg. 64B e 65C-D; Burrows, 1991: 160, fig. 47; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 160, fig. 75; Sfriso, 2010a: 174, tav. 56; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 584, 4 figure.

Talli di colore da verde a verde scuro, con assi poco ramificati, alti sino a 9 cm, formanti ciuffi rigidi, con organizzazione acropetala nelle parti superiori.

I rami terminali sono spesso falcati ed hanno crescita principalmente apicale; ciascuna cellula di questi rami al proprio polo distale produce un ramo che è separato alla base da una parete obliqua la quale, a seguito dell'accrescimento diventa quasi orizzontale con conseguente ramificazione pseudodicotomica. Le cellule più vecchie, a volte producono un secondo ramo (raramente un terzo). La crescita intercalare interessa le parti mediane ed è più accentuata in quelle inferiori. L'angolo di ramificazione è molto variabile: da 20° a 70°.

La cellula apicale, leggermente clavata e con apice arrotondato, ha un diametro di 90-160 μm ed è lunga 2-6 volte il diametro. Le cellule dei filamenti principali sono cilindriche con diametro di 140-330 μm e sono 2-10 volte più lunghe del diametro.

La parete cellulare è relativamente spessa: 10-15 μm nelle cellule dei rami terminali, sino a 50(-75) μm negli assi principali.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate (la sola osservata).

Si riscontra nelle pozze del mesolitorale e nell'infralitorale superiore sia epilitica che epifitica. Raramente in ambienti più profondi.

NOTA – *C. lehmanniana* quando cresce in stazioni molto esposte all'idrodinamismo, forma talli piccoli, densamente ramificati e con rami fortemente falcati (Hoek, 1963b: 124).

Secondo Hoek (1963b: 123) sono da riferire a *C. lehmanniana* tutte le segnalazioni mediterranee di *C. catenata* Hauck [come *C. catenata* (C. Agardh) Hauck] (*nom. illeg*. e *taxon excludendum*, vedi nota al genere *Cladophora*).

Burrows (1991) distingue correttamente, sia nelle chiavi che nelle figure, *C. lehmanniana* da *C. liniformis*; tuttavia, per un errore di stampa, le descrizioni morfologiche di queste due specie sono state scambiate.

C. lehmanniana e *C. hutchinsiae*, secondo quando riportato da Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 158) sulla base di dati molecolari non pubblicati, potrebbero essere conspecifiche.

NOTE – Thalli of *C. lehmanniana* growing in stations subject to high hydrodynamism are of small size, densely branched and with branches strongly falciform (Hoek, 1963b: 124).

According to Hoek (1963b: 123) all Mediterranean records of *C. catenata* Hauck [as *C. catenata* (C. Agardh) Hauck] (*nom. illeg*. and *taxon excludendum*, see note to the genus *Cladophora*) should be referred to as *C. lehmanniana*.

Burrows (1991) well distinguishes *C. lehmanniana* from *C. liniformis* in both key to identification of species and figures. However, due to a misprint the morphological descriptions of these two species were switched.

According to Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. (2007: 158), on the basis of unpublished molecular data, *C. lehmanniana* and *C. hutchinsiae* could be conspecific.

***Cladophora ruchingeri* (C. Agardh) Kützing (Tav. 77, Figg. 1-2)**

Kützing, 1854: IV, tab. 28, fig. II; Hamel, 1929: 52, fig. 11B, come *C. sericea* f. *ruchingeri*; Hoek, 1963b: 75, figg. 164-183.

Talli verde chiaro formati da lunghi assi ramificati pseudodicotomicamente e portanti rami di varia lunghezza.

L'accrescimento nelle parti terminali è principalmente intercalare, con nuove cellule che originano ciascuna un solo ramo al proprio polo apicale; così nuovi rami si intercalano a quelli più vecchi. La crescita intercalare è piuttosto ridotta nelle parti più vecchie nelle quali raramente si formano nuovi rami. Questo tipo di crescita porta alla formazione di filamenti scarsamente ramificati, soprattutto nella parte inferiore, spesso intrecciati tra loro a formare masse simili a corde lunghe sino a 70 cm.

Inizialmente i rami sono separati alla base da una parete obliqua e inseriti con un angolo piuttosto acuto, successivamente, a seguito della crescita della cellula assiale la parete diventa quasi orizzontale e la ramificazione pseudodicotoma.

La cellula apicale ha un diametro di (31-)38-55(-60) μm ed è lunga 3-6 volte il diametro; le cellule dei rami terminali hanno un diametro di (34-)40-75(-85) μm e sono lunghe 2-7 volte il diametro; quelle degli assi principali possono arrivare sino a 160 μm di diametro e lunghe 2-7 volte il diametro.

Nei talli fertili i rami terminali presentano le cellule leggermente più gonfie dove maturano solo zoospore quadriflagellate.

Si riscontra in superficie in stazioni riparate come lagune ed insenature; a volte anche nelle grandi pozze di scogliera.

NOTA – Dopo la ridefinizione della sezione *Rupestres s.s*. che comprende solo *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. ruchingeri* è stata inclusa nella sezione *Glomeratae s.l.*.

Come osservato da Hoek (1963b: 75) *C. ruchingeri* è molto simile ai talli di *C. sericea* che crescono in *habitat* riparati. Si distingue da questi perché è molto meno densamente ramificata, presenta cellule apicali non rifrangenti e un'organizzazione mai acropetala; inoltre, i ramuli sono meno nettamente pettinati (Hamel, 1929: 52).

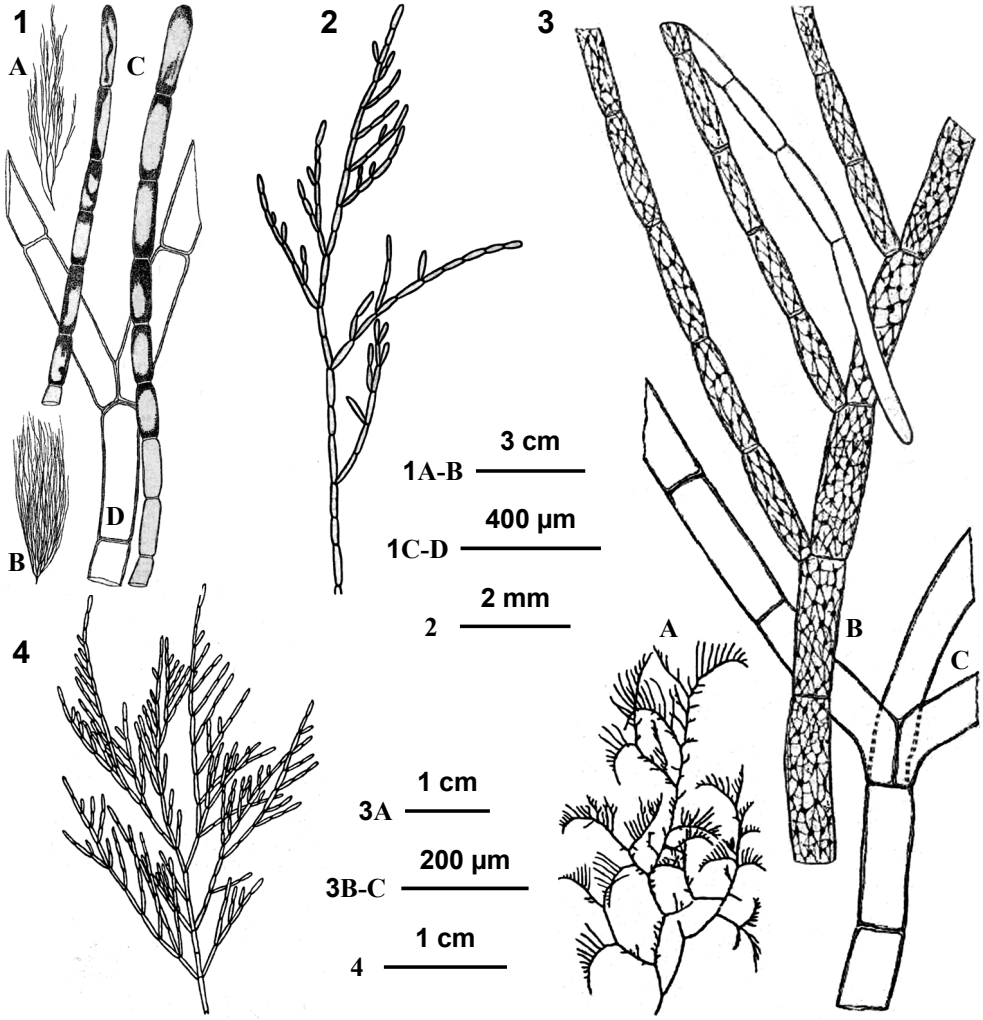
NOTE – Following the redefinition of section *Rupestres s.s*. which comprehends only *C. rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. ruchingeri* was included in the section *Glomeratae s.l.*.

As observed by Hoek (1963b: 75) *C. ruchingeri* is very similar to thalli of *C. sericea* growing in sheltered *habitats* from which it differs in looser branching, apical cells not refringent, lack of acropetal organization and scarcely pectinate branchlets (Hamel, 1929: 52).

***Cladophora sericea* (Hudson) Kützing (Tav. 77, Figg. 3-4)**

Kützing, 1854: IV, tab. 14, fig. II, come *C. pectiniformis*; Hamel, 1929: 51, fig. 11A; Hoek, 1963b: 77, figg. 184-209; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 210, figg. 69A e 70A-B; Burrows, 1991: 172, fig. 54; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 172, fig. 84; Sfriso, 2010a: 184, tav. 61; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 590, 3 figure.

Tavola 77. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*.



Figg. 1-2 – *Cladophora ruchingeri.* Fig. 1 – *Habitus* di due talli (**A**, **B**) con differente densità di ramificazione; (**C**) particolare di due rami terminali; (**D**) particolare di una ramificazione nella parte inferiore del tallo (da Kützing, 1854). Fig. 2 – *Habitus* di un tallo scarsamente ramificato e con crescita intercalare (da Hamel, 1929).

Figg. 3-4 – *Cladophora sericea*. Fig. 3 – *Habitus* **(A)**; parte terminale di un ramo (**B**); porzione inferiore del tallo (**C**) (da Kützing, 1854). Fig. 4 – *Habitus* di una porzione terminale del tallo (da Hamel, 1929).

Figs 1-2 – *Cladophora ruchingeri.* Fig. 1 – Habit of two thalli (**A**, **B**) with differently dense branching; (**C**) detail of two terminal branches; (**D**) detail of branching in a lower part of thallus (from Kützing, 1854). Fig. 2 – Habit of a thallus with intercalary growth and scarcely branched (from Hamel, 1929).

Figs 3-4 – *Cladophora sericea*. Fig. 3 – Habit **(A)**; terminal part of a branch (**B**); lower part of thallus (**C**) (from Kützing, 1854). Fig. 4 – Habit of a terminal part of thallus (from Hamel, 1929).

Talli alti 5-25 cm, da verde pallido a verde scuro, riccamente ramificati pseudicotomicamente e fissati al substrato da rizoidi sviluppati dalle cellule basali.

Accrescimento principalmente di tipo intercalare, con le nuove cellule che danno origine a giovani rami che si intercalano a quelli più vecchi.

Rami inizialmente separati alla base da una parete traversale molto inclinata; successivamente, a seguito dell'accrescimento della cellula assiale, la parete diventa quasi retta e i rami pseudodicotomi con angoli acuti (generalmente inferiori a 45°); inoltre è presente una forte tendenza delle cellule basali dei rami a diventare decorrenti con quelle dell'asse.

Ramuli distintamente attenuati con cellula apicale attenuato-appuntita con diametro di 15-25 μm nei talli verde pallido dei siti fortemente illuminati e 50-70 μm nei talli verde scuro dei siti ombreggiati; cellula apicale lunga 3-16 volte il diametro. Cellule degli assi principali cilindriche con un diametro di 55-170 μm e lunghe 1-16 volte il diametro.

Parete cellulare relativamente sottile: 1-5 μm nelle cellule terminali, sino a 7 μm nelle cellule degli assi principali.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e isogameti biflagellati. Gametofiti dioici. Le cisti riproduttive si formano nei rami terminali e di norma sono precedute da divisioni intercalari; a volte formano lunghe catene moniliformi terminali.

Si riscontra nelle pozze litorali e lungo le coste rocciose esposte o riparate come baie e lagune; spesso è una componente della vegetazione di sottostrato delle comunità vegetali più superficiali dell'infralitorale. Negli ambienti salmastri colonizza pure i siti a bassa salinità.

NOTA – Dopo la ridefinizione della sezione *Rupestres s.s.*, che ora comprende solo *Cladophora rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. sericea* è stata inclusa nella sezione *Glomeratae s.l.*.

NOTE – Following the redefinition of the section *Rupestres s.s.*, now comprehending only *Cladophora rupestris* (Hoek & Chihara, 2000: 122), *C. sericea* was included in the section *Glomeratae s.l.*.

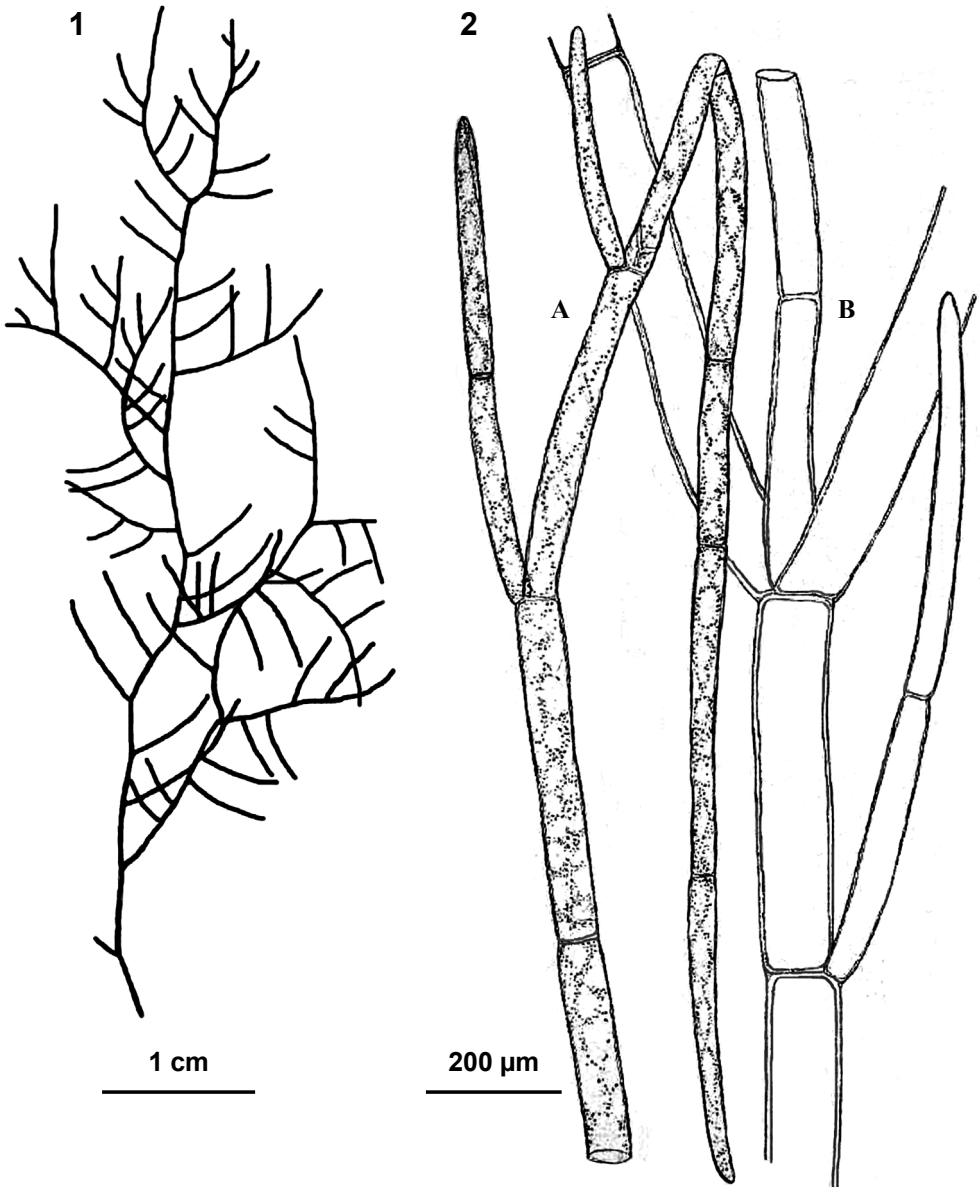
***Cladophora vadorum* (Areschoug) Kützing (Tav. 78, Figg. 1-2)**

Kützing, 1854: IV, tab. 20, fig. I; Hoek, 1963b: 141, figg. 430-432, 441-451, 456-467; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 210, figg. 69B e 70C; Sfriso, 2010a: 186, tav. 62;

Talli alti sino a 20-30 cm, consistenti di assi principali densamente ramificati sia pseudodicotomicamente (vecchi rami) che obliquamente (giovani rami). Questi ultimi, con l'età, a seguito della crescita della cellula assiale, diventano pseudodicotomi.

Il complesso terminale dei rami ha crescita prevalentemente apicale e organizzazione acropetala, ma anche crescita intercalare e indistinta organizzazione acropetala. La crescita intercalare aumenta in senso basipeto. Rami secondari possono

Tavola 78. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*.



Figg. 1-2 – *Cladophora vadorum* (da Kützing, 1854). Fig. 1 – Rappresentazione schematica dell'*habitus* di un tallo quasi completo. Fig. 2 – Particolare della porzione terminale di un ramo (**A**) e di una porzione mediana del tallo (**B**).

Figs 1-2 – *Cladophora vadorum* (from Kützing, 1854). Fig. 1 – Schematic drawing of the habit of a nearly entire thallus. Fig. 2 – Detail of terminal part of a branch (**A**) and middle part of thallus (**B**).

formarsi ad una certa distanza delle parti apicali; spesso altri due o tre (raramente 4) rami sono prodotti contemporaneamente dal polo distale della stessa cellula.

Cellule apicali in fase vegetativa distintamente attenuate e generalmente molto lunghe [diametro (27-)32-50(-65) μm, lunghezza 2,5-24 volte il diametro], in fase riproduttiva nettamente più corte, cilindriche o leggermente claviformi. Cellule dei rami terminali con diametro leggermente superiore a quello delle cellule apicali e sino a 15 volte più lunghe del diametro; cellule degli assi principali con diametro di 120-200 μm e sino a 11 volte più lunghe del diametro.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate prodotte nelle cellule dei rami terminali che, mediante divisioni intercalari non seguite dall'allungamento cellulare, si trasformano in cisti riproduttive che sono nettamente più corte delle comuni cellule vegetative dei rami.

Riproduzione mediante formazione di acineti in condizioni ambientali sfavorevoli.

Specie piuttosto comune negli ambienti lagunari poco profondi e con acque salmastre. Nelle aree con scarso idrodinamismo può formare grandi masse subglobose attaccate alle foglie di fanerogame sino a ricoprirle quasi completamente.

NOTA – In *C. vadorum*, come in altre specie di *Cladophora*, la densità del reticolo del cloroplasto, il diametro delle cellule apicali e quello dei rami terminali, variano con l'intensità dell'insolazione; infatti nei siti fortemente illuminati i talli sono verde pallido e più esili di quelli dei siti ombreggiati che sono anche di colore verde scuro (Hoek, 1963b: 143).

NOTE – In *C. vadorum*, as in other species of *Cladophora*, the density of plastid reticulum, the diameter of apical cells and that of ultimate branches vary according to light intensity. In fact, in highly lighted stations thalli are pale green coloured and slenderer than those living in shaded stations which are also dark green coloured (Hoek, 1963b: 143).

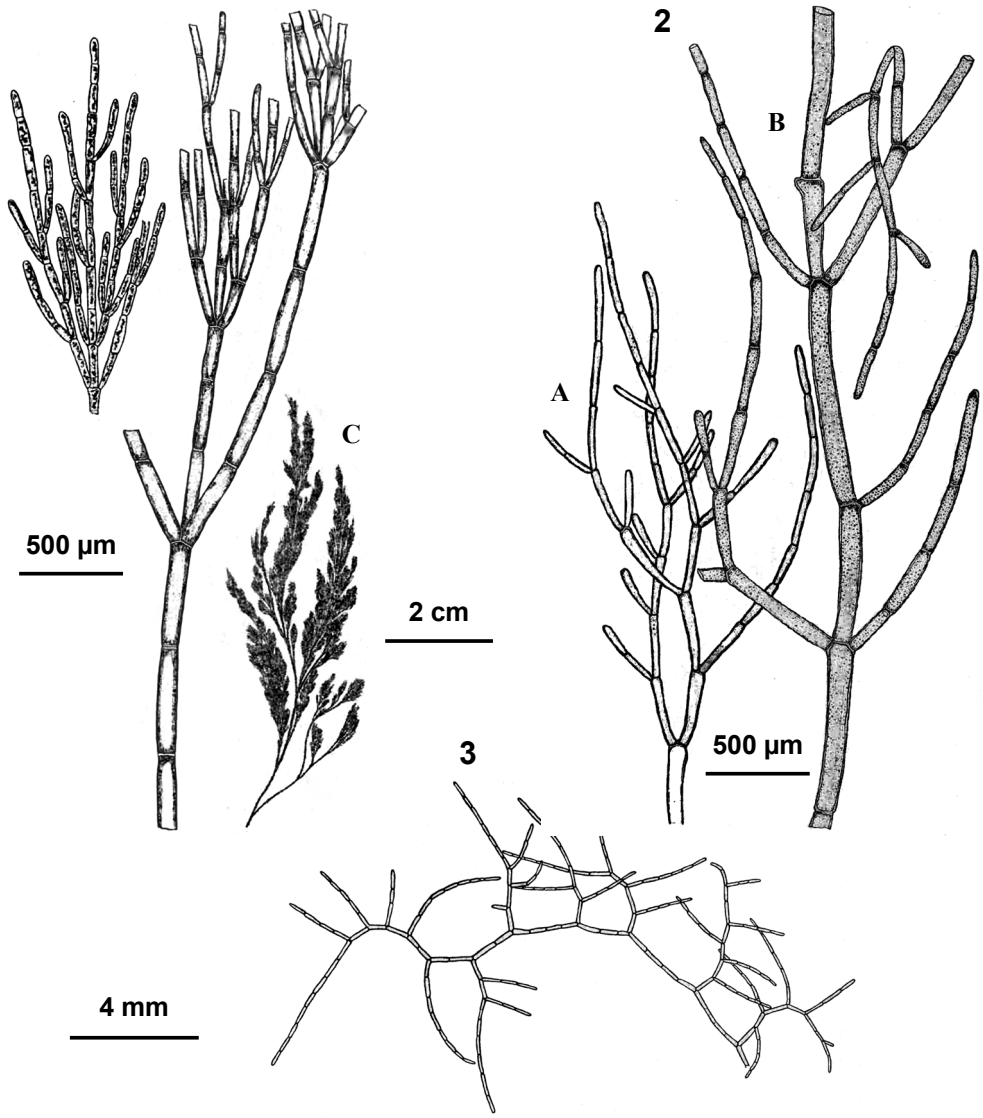
***Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek (Tav. 79, Figg. 1-3)**

Kützing, 1853: III, tab. 92, fig. II, come *C. conglomerata*; Kützing, 1854: IV, tab. 73, fig. II, come *C. flaccida*; Hamel, 1929: 58, fig. 14B, come *C. expansa*; Hoek, 1963b: 146, figg. 434, 436-439, 470-503, 505-514; Hoek & Chihara, 2000: 180, figg. 77-79; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 202, figg. 64E e 65G; Burrows, 1991: 174, fig. 55; Kraft, 2007: 80, fig. 33; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 175; Sfriso, 2010a: 188, tav. 63; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 591, 3 figure.

Talli lunghi sino a 50 cm, consistenti di assi ben ramificati, sia fissati da rizoidi sia liberamente flottanti.

Parti terminali con organizzazione distintamente acropetala e con rami falcati; accrescimento principalmente apicale, ciascuna nuova cellula forma un nuovo ramo; l'accrescimento intercalare inizia distante dai rami terminali e produce rami secondari. I rami, inizialmente separati alla base da una parete molto obliqua, con la crescita della cellula assiale diventano pseudodicotomi. Nei talli liberi i rami sono

Tavola 79. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Glomeratae*.



Figg. 1-3 – *Cladophora vagabunda*. Fig. 1 e Fig. 2 – Porzione apicale (**A**) e mediana (**B**) di talli attribuiti da Kützing rispettivamente ai sinonimi: *C. conglomerata* e *C. flaccida*; in (**C**), *habitus.* Da Kützing (1853 e 1854: rispettivamente Fig. 1 e Fig. 2). Fig. 3 – *Habitus* di un tallo pleustofitico sviluppato in condizioni ambientali sfavorevoli (da Hamel, 1929).

Figs 1-3 – *Cladophora vagabunda*. Figs 1-2 – Apical (**A**) and middle (**B**) parts of thalli by Kützing referred to as its synonyms *C. conglomerata* and *C. flaccida*, respectively; in (**C**), habit. (Fig. 1 and Fig. 2 from Kützing 1853 and 1854, respectively). Fig. 3 – Habit of a pleustophytic thallus growing in unfavourable environmental conditions (from Hamel, l929).

spesso inseriti con un angolo molto ampio e possono essere sino a 5 sull'estremità della stessa cellula.

Cellula apicale leggermente attenuata (claviforme nei talli in fase riproduttiva) con un diametro di (17-)25-60(-85) μm e 1,5-10(-25) volte più lunga del diametro; cellule degli assi principali con un diametro di 80-300 μm e 1,5-10(-15) volte più lunghe del diametro.

Parete cellulare sottile: 4-5 μm nelle cellule terminali, 7-9 μm nelle cellule assiali.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e isogameti biflagellati. Riproduzione anche per mezzo di acineti. I rami fertili dopo la liberazione degli elementi riproduttori si disgregano e il tallo può ridursi ai soli assi principali.

Cresce nelle pozze di scogliera, sulle rocce e sui substrati artificiali degli ambienti superficiali di lagune e baie riparate. In questi ultimi ambienti è molto comune e spesso forma grandi masse pleustofitiche capaci di estendersi, negli ambienti salmastri, anche alle aree a salinità piuttosto bassa (circa 15 psu).

NOTA – In *C. vagabunda*, come in altre specie di *Cladophora*, i talli dei siti fortemente illuminati rispetto a quelli dei siti ombreggiati sono di colore verde chiaro, quasi pallido e le cellule sono più lunghe ed hanno un diametro minore. Queste differenze sono osservabili pure in una stessa massa pleustofitica tra i talli più fortemente illuminati dello strato superiore e quelli meno illuminati dello strato inferiore (Hoek, 1963b: 150). Inoltre, come notato da Hoek (1963b: 150), quando i talli crescono in ambienti poco favorevoli, essi assumono una consistenza più rigida e un portamento a "zigzag" tanto che in passato furono descritti come una specie distinta [*C. expansa* (Mertens) Kützing].

Noi seguiamo Hoek (1963b: 147) nel considerare *C. fracta* (O.F. Müller *ex* Vahl) Kützing f. *marina* Hauck e *C. hauckii* Børgesen fra i sinonimi di *C. vagabunda*.

C. hauckii è un nome illegittimo perché trattasi di un cambio di epiteto non richiesto. Infatti, Børgesen (1946: 18) nel tentativo di elevare a rango di specie *C. fracta* f. *marina* Hauck, propose *C. hauckii* come nome nuovo nella errata convinzione che la forma proposta da Hauck fosse un tardo omonimo di *Cladophora* (sic!) *fracta* f. *marina* Lyngbye. Ma Lyngbye (1819: 152) non descrisse questo *taxon*, ma semplicemente cita *Conferva*

continua

NOTE – As shown by other species of *Cladophora*, thalli of *C. vagabunda* living in highly lighted stations are pale green and with cells longer and narrower than those living in shaded habitats. Such differences can be observed also in the same pleustophytic ball between outer (more lighted) and inner (less lighted) thalli (Hoek, 1963b: 150). Moreover, as observed by Hoek (1963b: 150), thalli growing in unfavourable conditions show a more rigid consistency and a zigzag aspect that led to ascribe them to as a distinct species [*C. expansa* (Mertens) Kützing].

We follow Hoek (1963b: 147) in considering *C. fracta* (O.F. Müller *ex* Vahl) Kützing f. *marina* Hauck and *C. hauckii* Børgesen among synonyms of *C. vagabunda*.

C. hauckii Børgesen (1946: 18) is illegitimate since Børgesen in transferring to the rank of species *C. fracta* f. *marina* Hauck, proposed the new name *C. hauckii* thinking erroneously that Hauck's form was a later homonym of *Cladophora* (sic!) *fracta* f. *marina* Lyngbye. But, Lyngbye (1819: 152) didn't describe such a *taxon*, but simply referred to *Conferva fracta* var. *marina* Roth. Therefore, Hauck's (1884: 461) infraspecific *taxon* on which Børgesen's species is based is legitimate and "*Cladophora marina* (Hauck) Bør-

to be continued

fracta var. *marina* Roth. Pertanto, il *taxon* infraspecifico di Hauck (1884: 461) su cui la specie di Børgesen è basata, dal punto di vista nomenclaturale è legittimo e "*Cladophora marina* (Hauck) Børgesen" sarebbe stata la combinazione legittima. Da notare che Silva *et al.* (1996) hanno considerato *C. hauckii* un nome valido ignorando che trattavasi di un cambio di epiteto non richiesto. Su questa base sia in INA (2014) che in Guiry & Guiry (2014) *C. hauckii* Børgesen è considerato un binomio valido.

Da notare che *C. vagabunda*, considerata in passato una specie cosmopolita, ampiamente distribuita in tutti gli oceani e con un unico enorme areale continuo, sulla base degli esperimenti di ibridazione DNA-DNA (Bot *et al*., 1991), dell'analisi molecolare delle sequenze dell' rDNA ITS (Bakker *et al*., 1995), e delle risposte adattative alle varie condizioni termiche (Breeman *et al.* 2002), oggi presenta almeno 4 linee divergenti che fanno interpretare *C. vagabunda* come un complesso di specie criptiche del quale farebbero parte anche *C. dalmatica* e *C. laetevirens* (Breeman, 2002: 46).

gesen" should have been the legitimate new combination. To be noted that Silva *et al.* (1996) considered *C. hauckii* Børgesen a valid name ignoring that it is an unwarranted change of epithet due the legitimacy of *Cladophora fracta* f. *marina* Hauck (1884: 461-462). On this basis also in INA (2014) as well in Guiry & Guiry (2014) *C. hauckii* Børgesen is considered as a valid binomial.

It should be noted that *C. vagabunda*, considered in the past a cosmopolite species widespread throughout the world, on the basis of DNA-DNA hybridization tests (Bot *et al*., 1991), molecular analysis of rDNA ITS sequences (Bakker *et al*., 1995) and adaptative responses to different thermic conditions (Breeman *et al.* 2002), should be now interpreted as a complex of cryptic species comprehending also *C. dalmatica* and *C. laetevirens* (Breeman, 2002: 46) .

CLADOPHORA sezione *LONGI-ARTICULATAE* Hamel *s.s.*

Cladophora feredayi Harvey **(Tav. 80, Fig. 1)**

Harvey, 1858: pl. XLVII; Hoek, 1963b: 221, figg. 700, 701 e 706; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 196, figg. 62C-D e 63D-E.

Tallo verde chiaro, alto oltre 20-30(-50) cm, con organizzazione acropetala, singolo o più spesso in ciuffi aggregati alla base.

Accrescimento inizialmente per divisione della cellula apicale (diametro 38-67 μm; lunga da 4 a 30 volte il diametro) e successivo allungamento delle cellule figlie. Ciascuna nuova cellula (articolo) produce un ramo al polo apicale. All'aumentare della distanza dall'apice, gli articoli possono dare origine ad un secondo, ad un terzo e a volte anche ad un quarto e raramente a un quinto ramo.

I rami sono inseriti con un angolo acuto (45° o meno) e sono separati alla base da una parete inizialmente obliqua che diventa quasi orizzontale con la crescita.

Le cellule sono via via più lunghe verso il basso: quelle delle parti apicali hanno diametro 38-76 μm e sono lunghe da 4 a 30 volte il diametro; quelle delle parti basali hanno diametro sino a 220-500 μm e sono lunghe sino a 22-45 volte il diametro; anche la loro forma, andando dall'alto verso il basso, diventa sempre più claviforme. La cellula apicale è cilindrica con terminazione da appuntita a mucronata.

Cladophoraceae /*Cladophora* sezione *Longi-articulatae*. **Tavola 80**

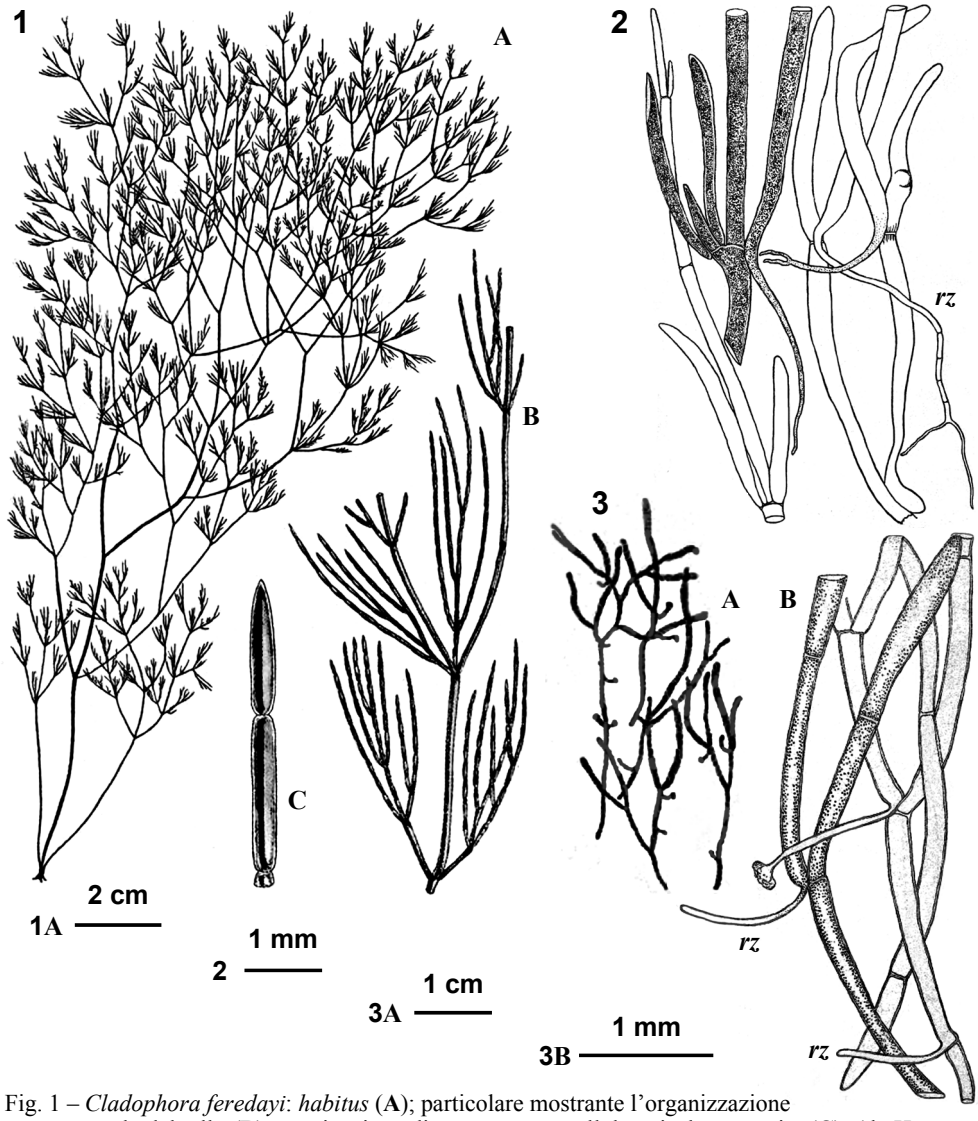


Fig. 1 – *Cladophora feredayi*: *habitus* (**A**); particolare mostrante l'organizzazione acropetala del tallo (**B**); terminazione di un ramo con cellula apicale appuntita (**C**); (da Harvey, 1858; ingrandimento di B e C non indicato).

Figg. 2-3 – *Cladophora herpestica* (da Kützing, 1854). Fig. 2 – Particolare delle parti erette costituenti l'intreccio di un cespuglio. Fig. 3 – Parti erette intricate di alcuni talli del cespuglio **(A)**; dettaglio di alcune di esse (**B**). ***rz*** = rizoidi.

Fig. 1 – *Cladophora feredayi*: habit (**A**); detail showing acropetal growth of thallus (**B**); branch end with a tapering apical cell (**C**) (from Harvey, 1858; magnification of B and C not given).

Figs 2-3 – *Cladophora herpestica* (from Kützing, 1854). Fig. 2 – Detail of erect parts forming a tangled tuft. Fig. 3 – Erect tangled parts of some thalli forming the tuft **(A)**; detail of the some tangled thalli (**B**). ***rz*** = rhizoids.

Divisioni intercalari si formano al momento della riproduzione. Queste procedono dall'alto verso il basso ma non interessano i segmenti inferiori più grandi.

Riproduzione per trasformazione dei segmenti superiori e terminali in cisti riproduttive.

Questa specie si riscontra negli ambienti superficiali ricchi di nutrienti come porti e ambienti similari.

NOTA – Secondo Hoek (1963b: 221) *Cladophora feredayi* differisce da *C. pellucida* per il minore diametro degli articoli e per la maggiore tendenza ad avere divisioni intercalari. Secondo Hoek & Womersley in Womersley (1984: 196), invece, *C. feredayi* e *C. pellucida* potrebbero essere conspecifiche visto che il *range* di variabilità del diametro degli articoli nei loro esemplari di *C. feredayi* si sovrappone ampiamente con quello di *C. pellucida*; sempre secondo Hoek & Womersley in Womersley (*op. cit.*) la variabilità potrebbe dipendere dall'età dei talli e dalle condizioni ambientali. Tuttavia, gli studi di Bot *et al.* (1991), basati sull'ibridazione DNA-DNA, hanno dimostrato una notevole divergenza tra i talli di *C. pellucida* delle coste europee e quelli di *C. feredayi* dell'Australia, come pure da quelli australiani considerati simili a *C. pellucida* (come *C. att. ad pellucida*). Essi inoltre ipotizzano che gli esemplari europei attribuiti a *C. feredayi* potrebbero appartenere ad una specie distinta.

Da notare, infine, che secondo Hoek & Chihara (2000: 70) la distribuzione di *C. feredayi* sarebbe limitata alle sole coste meridionali dell'Australia.

NOTE – According to Hoek (1963b: 221) *Cladophora feredayi* differs from *C. pellucida* in narrower diameter of articles and in higher number of intercalary divisions. Conversely, according to Hoek & Womersley in Womersley (1984: 196), *C. feredayi* and *C. pellucida* could be conspecific because of the range of variability of diameter of articles in their specimens of *C. feredayi* overlaps that of *C. pellucida*. Moreover, Hoek & Womersley in Womersley (*op. cit.*) state that such a variability could depend on both the age of thalli and environmental conditions. However, studies by Bot *et al.* (1991), based on DNA-DNA hybridization, showed a noticeable divergence of European thalli of *C. pellucida* from Australian thalli of *C. feredayi*, as well from Australian thalli considered similar to *C. pellucida* (as *C. att. ad pellucida*). Moreover, they think that European specimens identified as *C. feredayi* could belong to a distinct species.

Finally, it should be noted that according to Hoek & Chihara (2000: 70) the distribution area of *C. feredayi* should be limited to south coast of Australia.

Cladophora herpestica (Montagne) Kützing (Tav. 80, Figg. 2-3)

Kützing, 1854: IV, tab. 66, fig. II, come *Aegagropila herpestica*; Kützing, 1854: IV, tab. 64, fig. II, come *A. zollingeri*; Womersley, 1984: 184, figg. 58B e 59C, come *Cladophoropsis herpestica*; Gallardo 1993, come *Cladophoropsis zollingeri*; Cormaci *et al.* 2004: 185, come *Cladophoropsis javanica*; Kraft, 2007: 85, fig. 36.

Talli verde scuro, formanti cuscini irregolari, compatti, 10-15 cm lunghi, 5-7 cm larghi e 1-2 cm alti, composti di un sistema di filamenti intricati subparalleli al substrato e di un fitto sistema di filamenti eretti o inclinati, rigidi, spesso curvi o sinuosi e ramificati, spesso in modo unilaterale, sino al 1° o 2° ordine.

I filamenti subparalleli sono formati da segmenti piuttosto lunghi (500-8000 μm) con parete cellulare 10-25 μm (20-40 μm, secondo Womersley, 1984) spessa e

finemente lamellata che può essere più spessa e grossolanamente lamellata nelle cellule basali.

Le cellule generalmente producono un ramo al loro polo distale; quelle più vecchie possono dare origine anche ad un secondo ramo. La parete divisoria alla base dei rami compare molto dopo la formazione del ramo. La cellula apicale e quelle dei rami terminali sono cilindriche, generalmente curve e sinuose, con diametro di 120-450 μm e lunghe sino a 10 volte il diametro.

Cloroplasto reticolato con numerosi pirenoidi.

I rizoidi sono prodotti dal polo prossimale di qualsiasi cellula del filamento, anche di quelle terminali.

Riproduzione sconosciuta.

Specie epifita su alghe calcaree incrostanti della frangia infralitorale dei siti mediamente esposti.

NOTA – Sulla base dei dati morfologici e molecolari, Leliaert *et al*. (2003) hanno dimostrato che *Cladophoropsis herpestica* (Montagne) M.A. Howe non è correlata ad altre specie di *Cladophoropsis* ma al genere *Cladophora*. Pertanto hanno proposto il ritorno della suddetta specie a *Cladophora*, nella sezione *Longi-articulatae*.

Ateweberhan & Prud'homme van Reine (2005: 104) fra i sinonimi di *Cladophora herpestica* (come *Cladophoropsis herpestica*) elencano *Cladophoropsis javanica* (Kützing) P.C. Silva e *Cladophoropsis zollingeri* (Kützing) Reinbold.

NOTE – Based on both morphology and molecular data, Leliaert *et al*. (2003) demonstrated that *Cladophoropsis herpestica* (Montagne) M. A. Howe is not related to other species of *Cladophoropsis* but to species of the genus *Cladophora*. Consequently, it is here treated as a *Cladophora* belonging to the section *Longi-articulatae*.

Ateweberhan & Prud'homme van Reine (2005: 104) list among synonyms of *Cladophora herpestica* (as *Cladophoropsis herpestica*) *Cladophoropsis javanica* (Kützing) P.C. Silva and *Cladophoropsis zollingeri* (Kützing) Reinbold.

Cladophora pellucida (Hudson) Kützing (Tav. 81, Figg. 1-2)

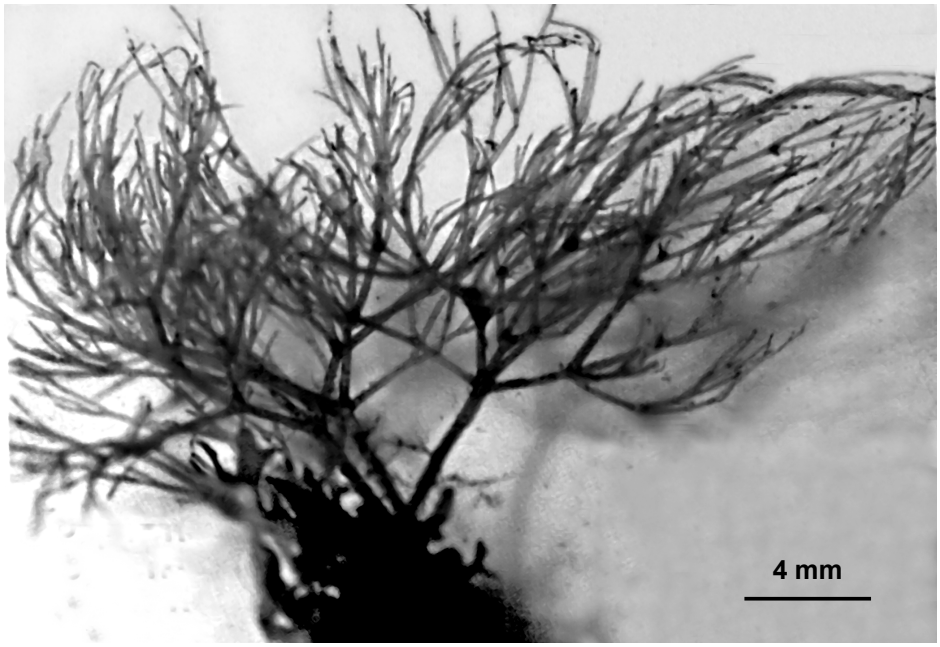
Hamel, 1924a: 170, figg. 1 e 2A-B; Hoek, 1963b: 215, figg. 696-697, 702 e 711-716; Hoek, 1963b: 218, figg. 698-699, 703-705, 707-710 e 717-721 come *C. pseudopellucida*; Gayral,1966: 193: fig. 20B e pl. XVII; Burrows, 1991: 163, fig. 49; Einav, 2007: 156, 3 figure, come *C. pseudopellucida*; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 164, fig. 77; Sfriso, 2010a: 178, tav. 58; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 587, 4 figure.

Talli da verde chiaro traslucido a verde scuro, alti sino a 10(-30) cm, di consistenza ispida, con un marcato sistema di rami arborescenti portati da assi fissati al substrato da rizoidi emessi da polo prossimale della lunga cellula basale. I rizoidi formano un complesso sistema dal quale possono essere prodotti più assi eretti.

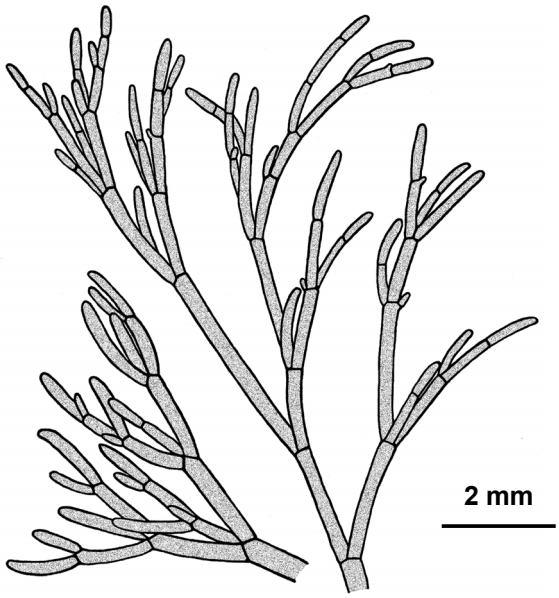
L'accrescimento è strettamente apicale con organizzazione acropetala. L'angolo di ramificazione è acuto (45° o meno), i rami, più o meno arcuati, sono separati da una parete obliqua e diventano pseudodicotomici con la crescita della cellula assiale; ciascuna nuova cellula produce un ramo al suo polo apicale; le cellule più

Tavola 81. Cladophoraceae/ *Cladophora* sezione *Longi-articulatae*.

1



2



Figg. 1-2 *Cladophora pellucida.* Fig. 1 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Particolare di due rami terminali (da Hamel, 1924a, modificato).

Figs 1-2 *Cladophora pellucida.* Fig. 1 – Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Detail of two terminal branches (from Hamel, 1924a, modified).

distanti dall'apice possono produrre sino a 3-4(-6) rami conferendo alla ramificazione un aspetto quasi verticillato.

La cellula apicale, con apice arrotondato, ha un diametro di (55-)90-150(-255) μm ed è sino a 30 volte più lunga del diametro. Le cellule degli assi, che hanno un diametro di 250-500 μm, diventano sempre più lunghe in senso basipeto e quella basale, da subcilindrica a claviforme, può essere lunga sino a 60 volte il diametro.

La parete cellulare è relativamente spessa: 20-25 μm nelle cellule dei rami superiori e sino a 60-75 μm nelle cellule basali.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e gameti biflagellati con gametofiti dioici e ciclo isomorfo. La formazione delle cisti riproduttive è preceduta da divisioni intercalari dei rami terminali e la maturazione procede in senso basipeto.

Si riscontra nel mesolitorale roccioso e nell'infralitorale superiore, sotto gli strapiombi, in particolare nei siti esposti al moto ondoso o leggermente riparati e ombreggiati; presente anche nelle comunità di sottostrato dei popolamenti superficiali a *Cystoseira* spp.; si riscontra anche nelle comunità più profonde comprese quelle sciafile del circalitorale; assente nelle acque salmastre.

NOTA – Vedi sopra nota a *C. feredayi*.

Fra i sinonimi di *C. pellucida* includiamo *Acrocladus mediterraneus* Nägeli (vedi nota alla famiglia Polyphysaceae).

Nell'ambito di questa specie Ercegovič (1957: 26) riportò per l'Isola di Jabuka i seguenti *taxa* infraspecifici:

***C. pellucida* f. *nana* Hauck** (= *C. feredayi*, vedi Hoek, 1963b: 221);

***C. pellucida* f. *tenuissima* Ercegovič** che secondo Gallardo *et al.* (1993: 414), sulla base della diagnosi potrebbe essere assimilata a *C. feredayi*;

***C. pellucida* f. *rhizophora* Ercegovič** [*taxon inquirendum*] che si differenzia dall'autonimo per la presenza di "... numerosi rizoidi nascenti dalla base di molte, o della maggior parte, delle cellule delle parti mediane e superiori del tallo".

NOTE – See also the above note to *C. feredayi*.

Acrocladus mediterraneus Nägeli should be added to synonyms of C. *pellucida* (see note to the family Polyphysaceae).

Within this species, Ercegovič (1957: 26) reported from Jabuka Island the following infraspecific *taxa*:

***C. pellucida* f. *nana* Hauck** (= *C. feredayi*, see Hoek, 1963b: 221);

***C. pellucida* f. *tenuissima* Ercegovič**, that according to Gallardo *et al.* (1993: 414) could be conspecific with *C. feredayi*;

***C. pellucida* f. *rhizophora* Ercegovič** [*taxon inquirendum*], that differs from the autonym in the occurrence of "... numerous rhizoids growing from the base of many or the major part of cells, in middle and upper parts of the thallus".

CLADOPHORA sezione *REPENTES* Kützing

Cladophora coelothrix Kützing (Tav. 82, Figg. 1-2)

Kützing, 1854: IV, tab. 70, fig. I, come *Aegagropila coelothrix*; Kützing, 1854: IV, tab. 70, fig. II, come *Aegagropila repens*; Hamel, 1929: 70, fig. 19C, come *C. repens*; Hamel, 1929: 71, fig.

19D-E; Hoek, 1963b: 40, figg. 55-78; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 190, figg. 60C e 61C-D; Burrows, 1991: 152, fig. 44; Gallardo *et al*., 1993; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 154, fig. 71; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 580, 5 figure.

Talli intricati a formare piccoli cespugli, 2-5 cm alti, isolati o aggregati a coprire superfici relativamente estese; di colore verde intenso o molto scuro, brunastro nel secco, con fronde densamente e irregolarmente ramificate spesso intricate con i rizoidi (ramificati o no, uni- o pluricellulari) che si originano dal polo basale di alcune cellule assiali. I rizoidi, verde pallido, 50-70 μm di diametro, possono formare nuovi assi eretti.

Accrescimento per divisione della lunga cellula apicale e occasionalmente per divisioni intercalari (vedi Hoek 1982: 49); l'inserzione dei rami è subterminale con parete divisoria verticale o quasi verticale; occasionalmente 2 o tre rami si trovano sulla stessa cellula; rami opposti spesso presenti; rami terminali quasi sempre curvi (falciformi); i rami appena formati spesso sono privi della parete divisoria basale.

La cellula apicale, con apice arrotondato, è cilindrica [diametro (55-)80-160(-200) μm] e lunga da 5 a 20 volte il diametro.

Le cellule sono cilindriche; quelle dei rami terminali con 80-200 nuclei ciascuna, hanno diametro di 55-100(-200) μm e sono lunghe 2-20 volte il diametro; quelle dell'asse principale, con oltre 200 nuclei, hanno diametro di 90-270(-300) μm e sono lunghe 2-15(-18) volte il diametro (il diametro delle cellule di *C. coelothrix* è sorprendentemente variabile anche all'interno di una stessa popolazione). La parete cellulare non è molto spessa (1,5-5 μm, sino a 8 μm nelle cellule assiali).

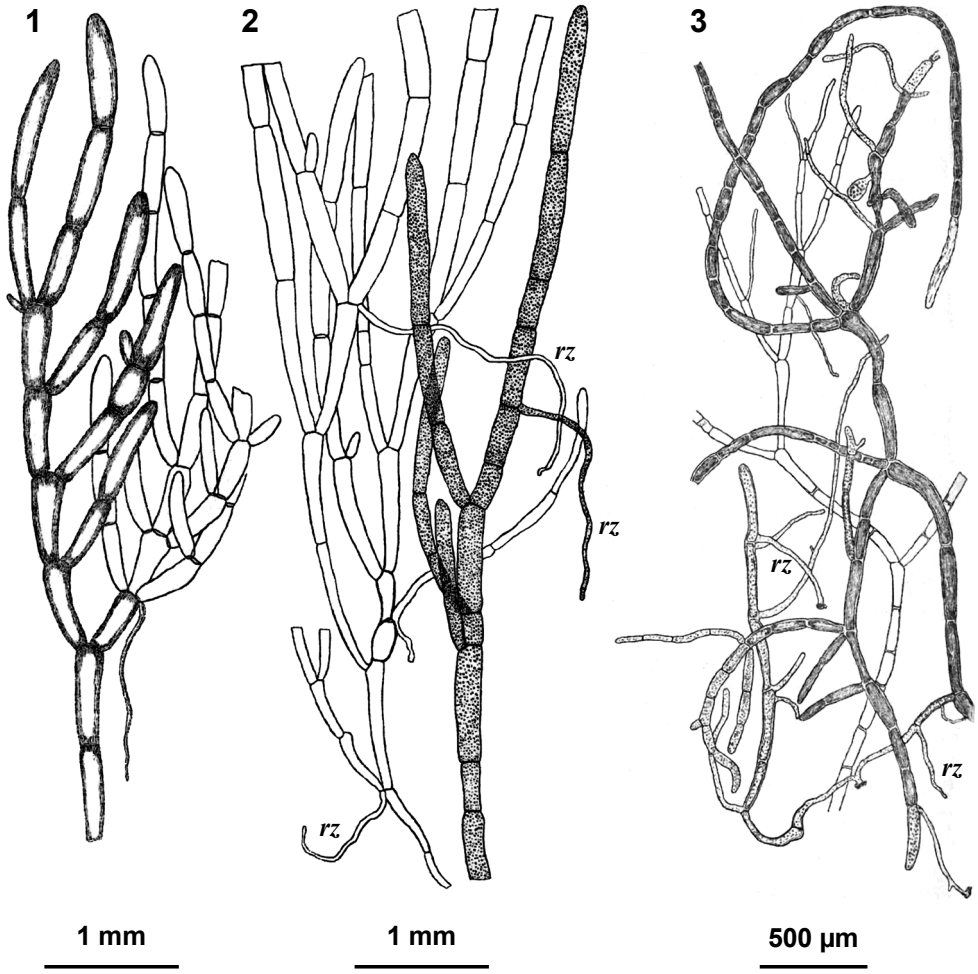
Ciclo biologico sconosciuto; riproduzione principalmente per propagazione vegetativa.

Epilitica o epifitica, frequente nelle comunità sciafile dei siti esposti o come sottostrato delle comunità fotofile a *Cystoseira* spp.. Spesso si trova insieme *Cl. socialis*, dalla quale si distingue per il minore diametro delle cellule.

NOTA – Recentemente, Leliaert & Coppejans (2006: 672) hanno attribuito a *Cladophora coelothrix* il tipo di *Cladophoropsis modonensis*. Tuttavia hanno precisato che a *Cladophora coelothrix* vanno attribuiti solamente gli esemplari provenienti dalla località tipo di *Cladophoropsis modonensis* (Golfo di Saronico, Grecia), mentre le altre segnalazioni mediterranee di *Cladophoropsis modonensis* dovrebbero essere attribuite a *Cladophoropsis membranacea*.

NOTE - As above mentioned (see note to *Cladophoropsis modonensis*), Leliaert & Coppejans (2006: 672) put into evidence the possible conspecificity of the type of *Cladophoropsis modonensis* with *Cladophora coelothrix*. However, they think that only specimens of *Cladophoropsis modonensis* from the type locality (Gulf of Saronic, Greece) should belong to *Cladophora coelothrix*, while records from different Mediterranean localities should be mostly referred to as *Cladophoropsis membranacea*.

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Repentes*. **Tavola 82**



Figg. 1-2 *Cladophora coelothrix* (da Kützing, 1854). Fig. 1 – Particolare della parte superiore di un tallo. Fig. 2 – Porzione mediana (**A**) e superiore (**B**) di un altro tallo attribuito da Kützing (1854) al sinonimo *C. repens* (come *Aegagropila repens*). ***rz*** = rizoide.

Fig. 3 – *Cladophora socialis*: aspetto di alcune porzioni del tallo variamente ramificate, intricate e con numerosi rizoidi prodotti a vari livelli (da Kützing, 1854). ***rz*** = rizoide.

Figs 1-2 – *Cladophora coelothrix* (from Kützing, 1854). Fig. 1 – Detail of an upper part of thallus. Fig. 2 – Middle (**A**) and upper (**B**) parts of a thallus of *C. coelothrix* by Kützing (1854) referred to as its synonym *C. repens* (as *Aegagropila repens*). ***rz*** = rhizoid.

Fig. 3 – *Cladophora socialis*: some parts of thallus variously branched, tangled and with numerous rhizoids produced at different levels (from Kützing, 1854). ***rz*** = rhizoid.

***Cladophora socialis* Kützing** **(Tav. 82, Fig. 3)**

Kützing, 1854: IV, tab. 71, fig. I, come *Aegagropila socialis*; Hoek, 1963b: 43, figg. 79-91; Hoek & Chihara, 2000: 40, fig. 16; Abbott & Huisman, 2004: 78, fig. 23A-C.

Talli verde chiaro, formanti cuscini alti sino a 1,5 cm, densamente e irregolarmente ramificati, con frequenti divisioni intercalari e conseguente formazione di nuovi rami. Organizzazione acropetala scarsamente riconoscibile anche nelle parti apicali.

Rami separati alla base da una parete fortemente obliqua (quasi verticale); le cellule più vecchie possono formare un secondo ramo. I punti di ramificazione sono al polo distale della cellula, spesso opposti, mai in serie.

Cellule sempre nettamente cilindriche. Numerose cellule, comprese quelle delle regioni apicali, possono formare un rizoide al loro polo prossimale, che si avvolge ad altri filamenti o si fissa esso stesso al substrato. Cellula apicale con un diametro di (20-)30-40(-45) μm e lunga 7-30 volte il diametro; cellule dei rami terminali con diametro simile a quello delle cellula apicale e lunghe 2-15 volte il diametro; cellule degli assi principali con un diametro sino a 60-90 μm e lunghe 2-22 volte il diametro.

Pareti generalmente sottili, circa 1 μm o meno nelle cellule terminali.

NOTA – *C. socialis* come notato da Hoek (1963b: 46) si distingue da *C. coelothrix*, con la quale è spesso mescolata, per il minore diametro delle cellule.

NOTE – *C. socialis* as observed by Hoek (1963b: 46) differs from *C. coelothrix*, together which it often grows, in less wide diameter of cells.

CLADOPHORA sezione *RUGULOSAE* Sakai

***Cladophora nigrescens* Zanardini *ex* Frauenfeld** **(Tav. 83, Fig.1)**

Hoek, 1963b: 212, figg. 683-685 e 687-690; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 586, 3 figure.

Talli alti sino a 6 cm, di colore verde scuro che anneriscono quando secchi. Organizzazione inizialmente acropetala con accrescimento principalmente apicale con successivo allungamento delle cellule, ciascuna delle quali al proprio polo distale forma un ramo laterale. Le cellule più vecchie possono portare un secondo, un terzo e, a volte, anche un quarto ramo. L'accrescimento, precocemente, diventa anche intercalare con formazione di nuovi rami che si intercalano a quelli più vecchi e l'organizzazione acropetala diventa irregolare.

I rami, inizialmente sono separati alla base da una parete divisoria molto obliqua; le cellule della regione basale sono allungate e claviformi e quelle più vecchie danno origine a dei rizoidi discendenti lungo le pareti delle cellule sottostanti sino al substrato dove si ramificano. I rizoidi, e a volte anche le parti inferiori delle cellule basali, sono provvisti di costrizioni anulari.

Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Rugulosae*. **Tavola 83**

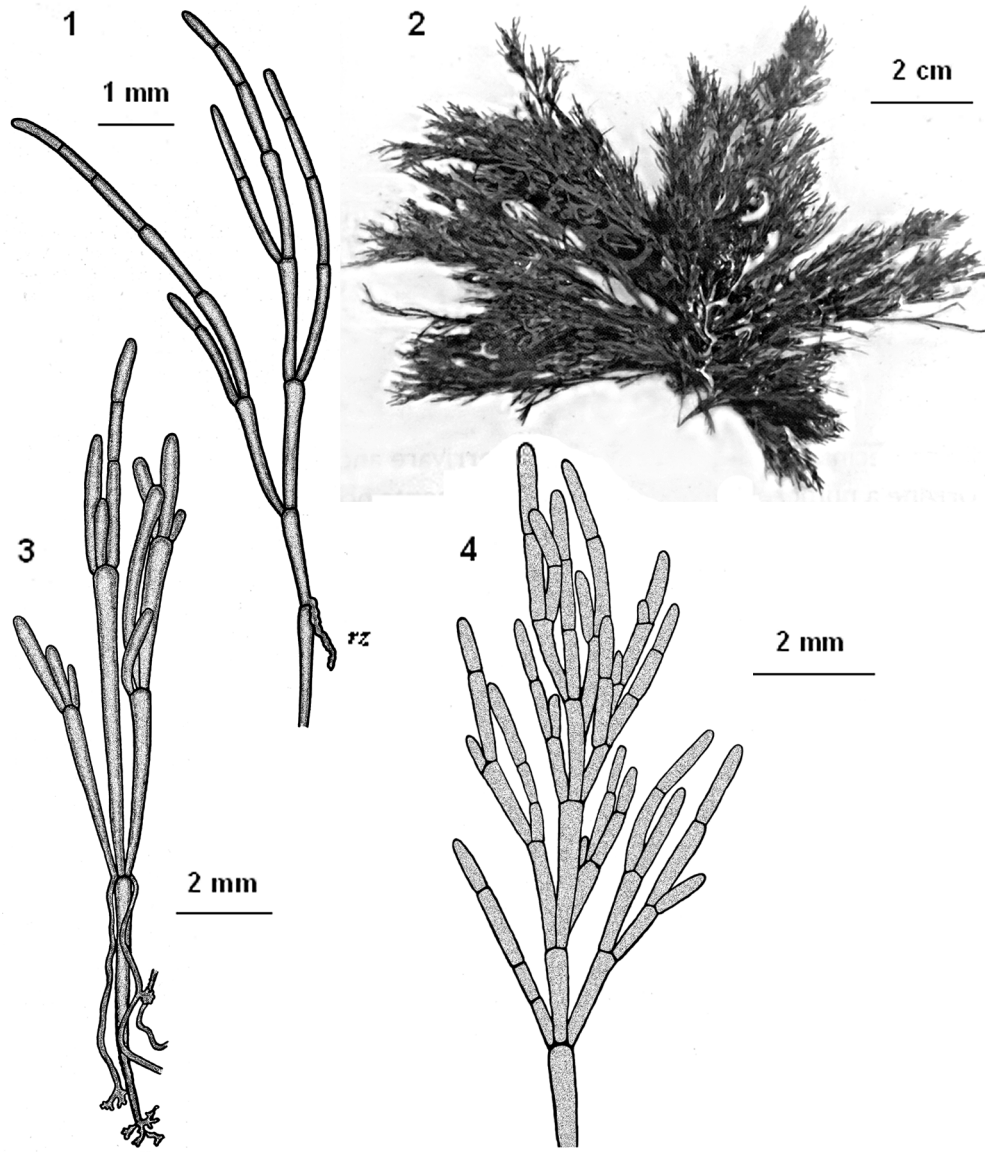


Fig. 1 – *Cladophora nigrescens*: *habitus* di un piccolo tallo (da Hoek, 1963b modificato).**rz**= rizoide
Figg. 2-4 *Cladophora prolifera*. Fig. 1 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Particolare di un esemplare isolato. Fig. 3 – Particolare della porzione terminale di un ramo (Figg. 2-3 da Hamel, 1924a, modificate). **rz** = rizoide.

Fig. 1 – *Cladophora nigrescens*: habit of a small thallus (from Hoek, 1963b modified). **rz** = rhizoid.
Figs 2-4 *Cladophora prolifera*. Fig. 1 – Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 2 – Detail of an isolated thallus. Fig. 3 – Detail of terminal part of a branch (Figs 2-3 from Hamel, 1924a, modified). **rz** = rhizoid.

La cellula apicale, subcilindrica e arrotondata all'apice, ha un diametro di 40-75 μm ed è da 2 a 10 volte più lunga del diametro; cellule dei rami terminali con un diametro di 43-85 μm e lunghe 3-10 volte il diametro; quelle delle parti basali con un diametro sino a 115-200 μm e lunghe 9-14 volte il diametro.

Riproduzione mediante zoospore (?) biflagellate.

Riscontrata in ambienti riparati a circa 1 metro di profondità nei siti ben illuminati e ricchi di sedimento

NOTA – *C. nigrescens* (sezione *Rugulosae*, vedi Hoek & Chihara, 2000: 52), come commentava Hoek (1963b: 213), può sembrare una gracile *C. prolifera* dalla quale tuttavia si distingue oltre che per il minore diametro delle cellule, per l'accentuata e diffusa presenza di divisioni intercalari; queste, in *C. prolifera* si riscontrano soltanto al momento della riproduzione e interessano solamente i rami terminali.

NOTE – According to Hoek (1963b: 213), *C. nigrescens* (section *Rugulosae*, see Hoek & Chihara, 2000: 52) is similar to slender thalli of *C. prolifera*. However, besides the less wide diameter of cells, it differs from the latter species in showing abundant and widespread intercalary divisions, that, conversely, in *C. prolifera* occur only during the reproduction and are limited to only terminal branches.

***Cladophora prolifera* (Roth) Kützing** **(Tav. 83, Figg. 2-4)**

Hamel, 1924a: 172, figg. 2C e 3; Hoek, 1963b: 208, figg. 677-682 e 686; Gayral,1966: 195: fig. 20C e pl. XVIII; Hoek & Womersley in Womersley, 1984: 193, figg. 62A e 63A-B; Burrows, 1991: 164, fig. 50; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 166, figg. 78-79; Sfriso, 2010a: 180, tav. 59; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 588, 4 figure.

Talli formanti intricati e densamente ramificati ciuffi alti 5-10(-15) cm, verde scuro che anneriscono quando secchi, piuttosto rigidi.

L'accrescimento apicale dà origine a una organizzazione acropetala molto regolare; ciascuna cellula forma un ramo (successivamente anche un secondo o un terzo) spesso con disposizione pettinata.

I rami, sempre dritti, inizialmente sono separati alla base da una parete molto inclinata (quasi verticale), successivamente, con l'allungamento della cellula assiale, diventano pseudodicotomici.

Le cellule inferiori del tallo producono ciascuna un rizoide discendente provvisto di costrizioni anulari. I rizoidi, serpeggiando lungo le cellule assiali, incrociandosi tra di loro e avvolgendo il filamento assiale, crescono sino a raggiungere il substrato dove si sfioccano in numerosi piccoli rami .

La cellula apicale è cilindrica, con apice arrotondato, dritta (raramente leggermente curva), con diametro di 90-200 μm e lunga 2-6 volte il diametro; le cellule assiali sono allungate, claviformi, con un diametro di 300-650 μm e lunghe sino a 7-15 volte il diametro.

La riproduzione avviene mediante formazione, nei rami terminali, di cellule riproduttrici biflagellate (probabilmente zoospore). Queste sono prodotte all'interno di segmenti che si formao per divisioni intercalari delle cellule dei rami fertili.

Specie ad ampia distribuzione batimetrica, si riscontra dalla superficie al piano circalitorale, sia epilitica che epifitica, in stazioni con abbondante sedimento, sia ben illuminate che ombreggiate; comune anche negli ambienti portuali.

NOTA – *C. prolifera* (sezione *Rugulosae*, vedi Hoek & Chihara, 2000: 51) è molto simile a *C. nigrescens* dalla quale si distingue per la maggiore taglia delle sue cellule.

NOTE – *C. prolifera* (section *Rugulosae*, see Hoek & Chihara, 2000: 51) is very similar to *C. nigrescens* from which it differs in larger cells.

Cladophora retroflexa (Bonnemaison *ex* P.L. *et* H.M. Crouan) Hamel (Tav. 84, Figg. 1-2)

Crouan & Crouan, 1867: 127, pl. 7, fig. 56; Hamel, 1929: 69, fig. 18C; Hoek, 1963b: 213, figg. 691-695; Burrows, 1991: 168, fig. 52; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 169, figg. 81-82.

Talli verde scuro formanti ciuffi sferici (diametro 1-2,5 cm), privi di rizoidi ma intricati o agganciati ad altre alghe o fanerogame.

Organizzazione acropetala con accrescimento esclusivamente apicale e successivo allungamento delle nuove cellule.

I rami, separati da una parete fortemente inclinata, sono inseriti quasi ad angolo retto con l'asse.

Le cellule delle parti inferiori (diametro di 170-220 μm e lunghe 6-12 volte il diametro) sono leggermente claviformi e possono portare sino a 5 rami al loro polo distale. Quelle apicali sono tipicamente ricurve, a volte quasi ad uncino, con un diametro di 120-175(-265) μm e lunghe 2-8 volte il diametro.

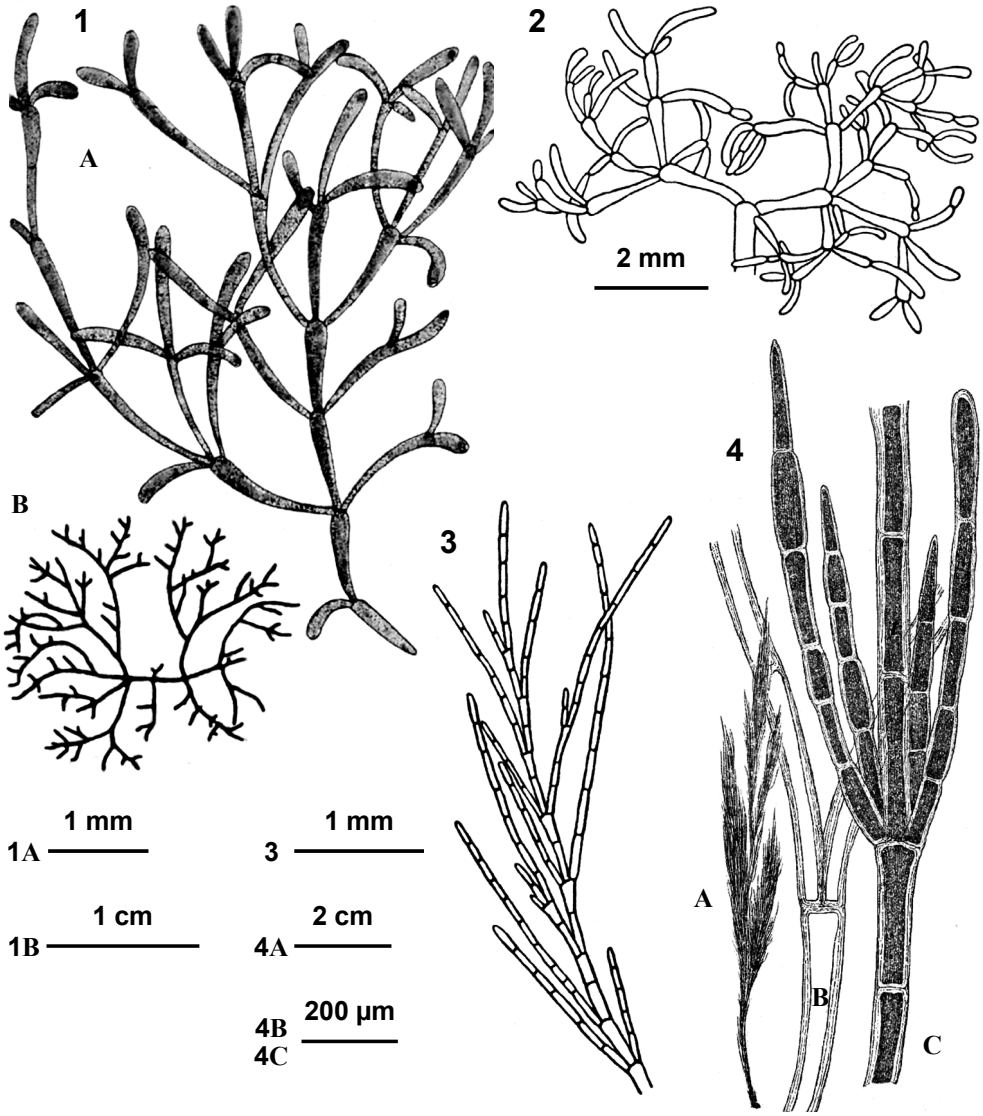
Parete cellulare spessa 6-10 μm nelle cellule apicali e sino a 40 μm in quelle basali.

Si riscontra negli ambienti riparati come baie e insenature delle quali colonizza i livelli più superficiali.

NOTA – *C. retroflexa* (sezione *Rugulosae*, vedi Hoek & Chihara, 2000: 52) morfologicamente differisce da *C. prolifera* e da *C. pellucida* per l'assenza di rizoidi e per la riproduzione mediante zoidi. (Hoek, 1963b: 214).

NOTE – *C. retroflexa* (section *Rugulosae*, see Hoek & Chihara, 2000: 52) differs from both *C. prolifera* and *C. pellucida* in the lack of rhizoids and reproduction by zooids (Hoek, 1963b: 214).

Tavola 84. Cladophoraceae/*Cladophora* sezione *Rugulosae* – *C.* sezione *Rupestres*.



Figg. 1-2 *Cladophora retroflexa*. Fig. 1 – (**A**) particolare della porzione terminale di un tallo; (**B**) *habitus* (da Crouan & Crouan, 1867). Fig. 2 – *Habitus* (da Hamel, 1929).
Figg. 3-4 *Cladophora rupestris*. Fig. 3 – Porzione superiore di un tallo (da Hamel, 1925). Fig. 4 – (**A**) *habitus*; (**B**) dettaglio di una ramificazione vicino alla base; (**C**) porzione mediana di un tallo con una cellula assiale portante 4 rami dritti (da Kützing, 1854).

Figs 1-2 *Cladophora retroflexa*. Fig. 1 – (**A**) detail of aterminal part of thallus; (**B**) habit (from Crouan & Crouan, 1867). Fig. 2 – Habit (from Hamel, 1929).
Figs 3-4 *Cladophora rupestris*. Fig. 3 – Upper part of thallus (from Hamel, 1925). Fig. 4 – (**A**) habit; (**B**) detail of a branching near the base; (**C**) middle part of thallus showing an axial cell with 4 straight branches (from Kützing, 1854).

CLADOPHORA sezione *RUPESTRES* Kützing *s.s.*

Cladophora rupestris (Linnaeus) Kützing (Tav. 84, Figg. 3-4)

Kützing, 1854: IV, tab. 3, fig. I; Hamel, 1925: 68, fig. 7A-B; Hamel, 1925: 70, fig. 7C come *C. ramosissima*; Gayral,1958: 166: fig. 21A come *C. ramosissima*; Hoek, 1963b: 64, figg. 146-163; Burrows, 1991: 169, fig. 53 e pl. 7; Kraft, 2007: 60, fig. 24; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*. 2007: 171, fig. 83; Sfriso, 2010a: 182, tav. 60; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 589, 4 figure.

Talli alti sino a 15(-20) cm, di colore verde bluastro, rigidi, fissati da un intreccio discoidale di rizoidi dal quale si originano numerosi assi eretti spesso intrecciati a forma di corda o di scopini. Fronde dritte o leggermente curve verso l'esterno.

Accrescimento principalmente intercalare con formazione lungo l'asse di rami giovani intercalati a rami più vecchi. I rami inizialmente sono separati da una parete molto obliqua e formano con l'asse un angolo acuto (circa 20°); successivamente, a seguito della crescita, i rami diventano pseudodicotomi.

Le cellule assiali possono portare anche 3-4(-6) rami sulla stessa cellula, con cellule decorrenti all'inserzione dei rami.

Cellula apicale cilindrica o leggermente attenuata, con apice arrotondato, un diametro di 40-80 μm e lunga 2-6 volte il diametro; cellule assiali con un diametro di 90-220 μm e lunghe 2-7 volte il diametro.

Parete cellulare spessa e lamellata, con uno spessore di 4-12 μm nelle cellule terminali e di 15-50 μm negli assi principali.

Riproduzione mediante zoospore quadriflagellate e isogameti biflagellati. Gametofiti dioici. Le cisti riproduttive si formano nei rami terminali e di norma sono precedute da divisioni intercalari.

Si riscontra nel mesolitorale e nelle pozze litorali delle coste rocciose esposte a intenso idrodinamismo, a volte nelle fessure sottoforma di cordoni. Si può riscontrare anche in ambienti più riparati con talli di taglia più grande.

NOTA – *Cladophora rupestris* è oggi l'unica specie della sezione *Rupestres s.s.* (Hoek & Chihara, 2000: 122).

NOTE – *Cladophora rupestris* is now the only species of the section *Rupestres s.s.* (Hoek & Chihara, 2000: 122).

RHIZOCLONIUM Kützing

Børgesen, 1920: 424; Hamel, 1931: 115; Womersley, 1984: 167; Burrows, 1991: 175; Kraft, 2007: 56; Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. 2007: 179; Guiry in Guiry & Guiry, 2014; Zhao *et al*, 2014.

Talli filamentosi, esili [diametro 10-45(-60) μm], uniseriati, dritti o ricurvi, non ramificati[14], ma a volte provvisti di corti rami rizoidali formati di una o poche cellule (rami simili ai filamenti principali sono molto rari).

Cellule cilindriche, non costrette ai nodi, generalmente lunghe (da 2 a numerose volte il diametro), plurinucleate tipicamente con 2-4 nuclei per cellula (sino a 16 nei talli in coltura) ordinatamente disposti in una o due file assiali. Cloroplasto reticolato, parietale, con numerosi pirenoidi, spesso molto ricco di amido.

Ciclo, ove conosciuto, aplodiplofasico isomorfo con produzione di zoospore quadriflagellate e di gameti biflagellati. Le cisti riproduttive si formano nelle parti terminali dei filamenti per semplice differenziazione delle cellule vegetative. Queste, a maturità nella parte mediana presentano una piccola papilla provvista di un poro di uscita. Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo o per acineti (zoospore biflagellate).

NOTA – Riguardo al genere *Lola*, descritto da Hamel A. & G. (1929: 1094), vedi nota al genere *Chaetomorpha*.

Il genere *Rhizoclonium*, secondo quanto hanno notato Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 179), è polifiletico e sembra essere costituito di due gruppi non correlati: il gruppo di specie tropicali e il gruppo di specie europee o complesso "*R. riparium*". Questo secondo gruppo, sulla base dei dati molecolari, rappresenterebbe un'unica specie polimorfa o un gruppo di specie criptiche. In attesa di ulteriori studi e al fine di ridurre la confusione, Leliaert & Boedeker (op. cit.) hanno proposto di riunire provvisoriamente tutte le specie del gruppo sotto la voce "*R. riparium*-complex" con riferimento nomenclaturale a *R. riparium* (Roth) Harvey che ha priorità su tutte le specie costituenti il gruppo.

Sulla base di quanto sopra, il complesso mediterraneo è rappresentato oltre che da *R. riparium*, dai seguenti suoi "sinonimi" (Gallardo *et al*., 1993): *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. Agardh) Kützing, *R. implexum* (Dillwyn) Kützing, *R. kerneri* Stockmayer, *R. kockianum* Kützing e *Lola implexa* (Dillwyn) Hamel. Riguardo a questo ultimo *taxon* è da notare che quando Hamel

continua

NOTE – As concerns the taxonomic status of the genus *Lola* described by Hamel A. & G. (1929: 1094), see note to *Chaetomorpha*.

According to Leliaert & Boedeker, in Brodie *et al*. (2007: 179), the genus *Rhizoclonium* is polyphyletic and seems to consist of two groups unrelated: the group of tropical species and that of European species named "*R. riparium* complex". On the basis of molecular data, the latter group could consist either of only one polymorphic species or a group of cryptic species. Pending further studies, Leliaert & Boedeker (op. cit.) proposed to put together provisionally all species of the latter complex they named "*R. riparium*-complex" taking into account the nomenclatural priority of *R. riparium* (Roth) Harvey against other species of the complex.

On this basis, the Mediterranean complex is represented by *R. riparium* and by its "synonyms" reported by Gallardo *et al*., 1993): *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C.Agardh) Kützing, *R. kerneri* Stockmayer *R. kockianum* Kützing and *R. implexum* (Dillwyn) Kützing [also as *Lola implexa* (Dillwyn) Hamel]. As concerns the last taxon it should be noted that when Hamel

to be continued

[14] Secondo Zhao *et al*. (2014: 280) il genere può presentare veri rami alla base del tallo.

[14] According to Zhao *et al*. (2014: 280) the genus can show true branches at the base of thallus.

(1931) propose la sua combinazione con riferimento alla *Conferva implexa* Dillwyn come basionimo, descrisse e raffigurò i suoi esemplari con un numero variabile di nuclei e nella fig. 37/6 raffigurò un tratto di filamento di tre cellule rispettivamente con 7, 10 e 12 nuclei sparsi e parietali. Considerato che nel genere *Rhizoclonium* i nuclei sono ordinati in file assiali, è assai probabile che gli esemplari descritti e raffigurati da Hamel siano da attribuire a *Chaetomorpha* piuttosto che a *Rhizoclonium*.

(1931) proposed the new combination having as basionym *Conferva implexa* Dillwyn, he described and illustrated his specimens with an inconstant number of nuclei and in fig. 37/6 illustrated a trait of a filament of three cells showing 7, 10 and 12 scattered parietal nuclei, respectively. Taking into account that in *Rhizoclonium* nuclei are arranged in axial rows, it is highly probable that Hamel's specimens belong to *Chaetomorpha* rather than to *Rhizoclonium*.

Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey *sensu* Leliaert & Boedeker (in Brodie *et al*. 2007: 179) (Tav. 85, Figg. 1-4)

Hauck, 1884: 443, fig. 194; Hamel, 1931: 115, fig. 36 f-j (forme incluse); Hamel, 1931: 116, fig. 36 b-e, come *R. kochianum*; Newton, 1931: 94, fig. 61; Feldmann, 1937: 213, fig. 20, come *R. kochianum* e *R. kerneri*; Gayral, 1966: 197, pl. XIX; Burrows, 1991: 175, fig. 56, come *R. tortuosum*; Gallardo *et al*., 1993, limitatamente ai sinonini di *R. tortuosum*; Leliaert & Boedeker in Brodie *et al*., 2007: 179, fig. 86. Sfriso, 2010a: 142, tav. 43, come *R. implexum*; Sfriso, 2010a: 144, come *R. riparium* non tav. 44.

Tallo non fissato, da verde giallastro a verde brillante o verde scuro, di consistenza molle, non ramificato, formante a volte sparsi filamenti isolati, ma più spesso intricate matasse lanuginose liberamente flottanti o adagiate sul fondo o impigliate con altre alghe.

I filamenti sono dritti o ricurvi e spesso portano appendici (estroflessioni) laterali semplici (rizoidi) non settate generate di norma dal polo inferiore delle cellule.

Le cellule sono cilindriche, con un diametro molto variabile [8-35(-45) μm], prive di strozzature ai nodi, lunghe 1-5(-10) volte il diametro, con pareti sottili [1-2(-4) μm] e contengono tipicamente 2-4(-8) nuclei disposti in una fila assiale.

Cloroplasto reticolato parietale con numerosi pirenoidi ricchi di amido.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo con formazione di zoospore quadriflagellate e isogameti biflagellati. Riproduzione anche per via vegetativa per frammentazione del tallo o per acineti (zoospore biflagellate) rilasciati attraverso dei pori nella parte mediana delle cellule trasformate in sporocisti.

Specie euriecia, abbastanza comune negli ambienti salmastri anche con forti escursioni di salinità; negli ambienti lagunari è spesso mescolata ad altre alghe verdi filamentose.

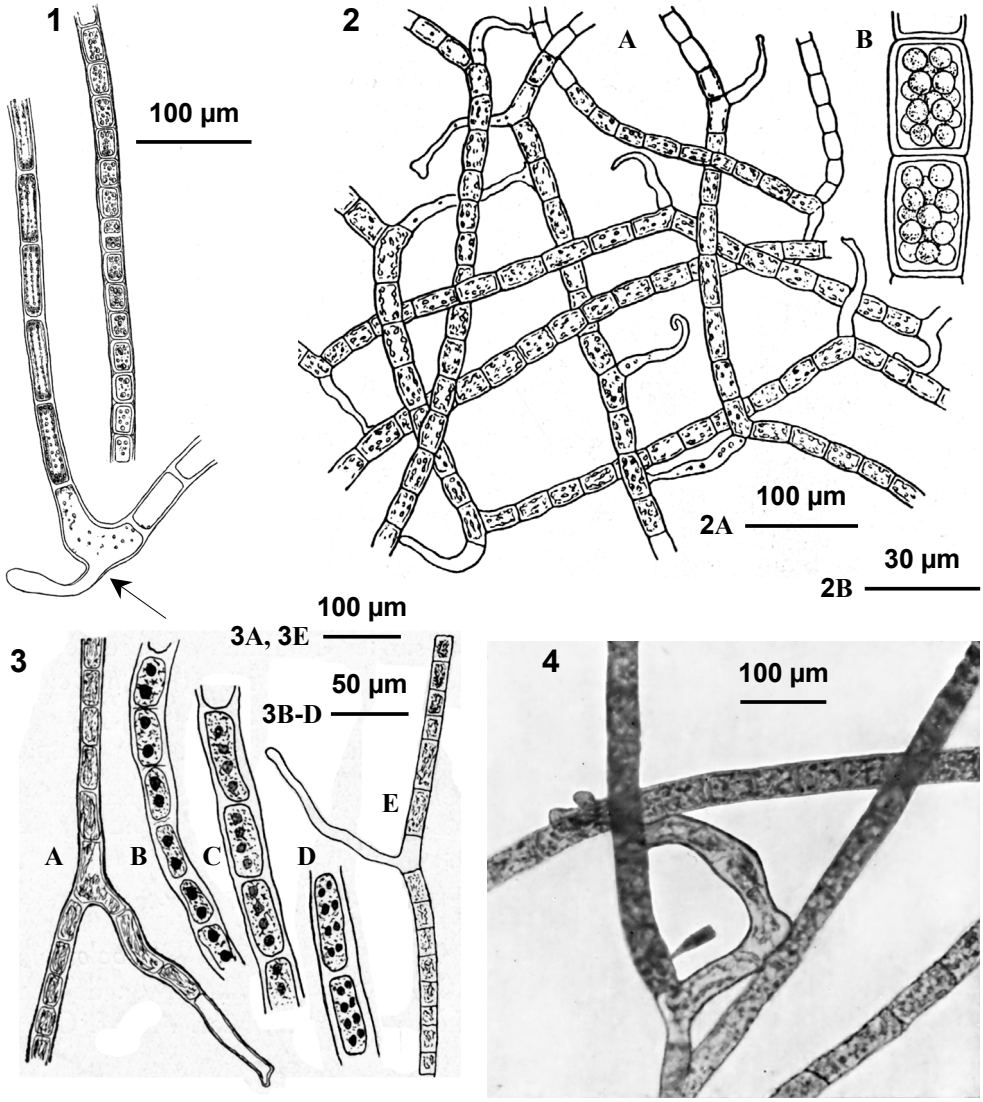
NOTA – *Rhizoclonium riparium* è qui trattata sulla base di quanto detto nella nota al genere *Rhizoclonium* (vedi).

Sfriso (2010a: 141 e 144) tratta *R. implexum* e

NOTE – *Rhizoclonium riparium* is here treated according to what said in the note to genus *Rhizoclonium* (see).

Sfriso (2010a: 141 and 144) treated *R. imple-*

Tavola 85. Cladophoraceae.



Figg. 1-4 *Rhizoclonium riparium*. Fig. 1 – Porzioni di filamenti vegetativi; uno con rizoide intercalare (freccia; da Hauck, 1884). Fig. 2 – Particolare di un groviglio di filamenti **(A)**; (**B**) dettaglio di due segmenti fertili (da Newton, 1931). Fig. 3 – Porzioni di filamenti vegetativi (**A** e **E**) e alcuni frammenti (**B, C, D**) mostranti la disposizione e il numero dei nuclei in ciascun segmento (da Hamel, 1931). Fig. 4 – Particolare di un filamento con rizoide (da Gayral, 1966).

Figs 1-4 *Rhizoclonium riparium*. Fig. 1 – Different parts of vegetative filaments; one of them showing an intercalary rhizoid (arrow) (from Hauck, 1884). Fig. 2 – Detail of tangled filaments; on the right detail of two fertile segments (from Newton, 1931). Fig. 3 – Parts of vegetative filaments (**A** and **E**) and of some fragments (**B, C, D**) showing both the arrangement and number of nuclei (from Hamel, 1931). Fig. 4 – Detail of a filament with rhizoid (from Gayral, 1966).

R. riparium come due specie distinte, ma per entrambe riporta lo stesso sinonimo: *Conferva implexa* Dillwyn 1809. Inoltre, i talli raffigurati nella tav. 44, assai probabilmente sono talli sterili di *Acinetospora crinita* (Carmichael) Sauvageau (Phaeophyceae, Acinetosporaceae) e non di "*R. riparium*".

xum and *R. riparium* as two distinct *taxa*, but reporting for each of them the same synonym: *Conferva implexa* Dillwyn 1809. Moreover, thalli illustrated in tab. 44 much probably are sterile thalli of *Acinetospora crinita* (Carmichael) Sauvageau (Phaeophyceae, Acinetosporaceae) and not thalli of "*R. riparium*".

SIPHONOCLADACEAE F. Schmitz

Norris, 2010: 74.

Alghe con tallo eretto, formanti tappetini o cespugli di assi radialmente ramificati in modo regolare o irregolare. L'asse è costituito o di un'unica relativamente grande cellula allungata, sifonale, di forma da cilindrica a clavata (*Siphonocladus*), oppure di una massa compatta o cava, più o meno sferica che spesso si sviluppa in forme irregolarmente lobate, che possono aprirsi in forme laminari, formate da grandi cellule globose che producono una struttura pseudoparenchimatica (*Dictyospheria*). Le divisioni cellulari sono di tipo segregativo e le cellule sono plurinucleate. Cellule tenacolari a volte presenti con funzioni di sostegno o come rizoidi avventizi. Cloroplasto reticolato, unico e parietale, oppure cloroplasti numerosi, parietali, privi di pirenoidi o da 1 a molti.

Ciclo biologico aplodiplofasico isomorfo, con produzione di zoospore quadriflagellate e di isogameti biflagellati. Diplofasico con meiosi gametica in *S. pusillus* (Jónsson & Puiseaux-Dao, 1959). Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo.

NOTA – Dopo gli studi molecolari di Leliaert *et al*. (2003 e 2007, vedi pure nota 34 a Tabella 2) è piuttosto difficile stabilire quali generi facciano parte di questa "Famiglia". Tuttavia, se consideriamo le SIPHONOCLADACEAE *s.s.*, solo il genere *Siphonocladus* è segnalato in Mediterraneo.

Guiry & Guiry (2014) includono nelle SIPHONOCLADACEAE anche il genere *Chaetosiphon*, che qui è invece trattato nelle CHAETOSIPHONACEAE (Bryopsidales).

NOTE – Following molecular studies by Leliaert *et al*. (2003 and 2007, see also note 34 in the Table 2) it is rather difficult to establish what genera belong to this "Family". However, if we follow the classic systematics and consider the SIPHONOCLADACEAE *s.s.*, only the genus *Siphonocladus* does occur in the Mediterranean Sea.

Guiry & Guiry (2014) included within SIPHONOCLADACEAE also the genus *Chaetosiphon* that is here treated within CHAETOSIPHONACEAE (Bryopsidales).

SIPHONOCLADUS F. Schmitz *emend.* Børgesen

Hauck, 1884: 470; Børgesen, 1905: 288; Hamel, 1931: 105; Abbott & Huisman, 2004: 90; Guiry in Guiry & Guiry, 2014

Tallo inizialmente formato da un'unica grande cellula cilindrica o claviforme, non settata, con la porzione basale a volte provvista di costrizioni anulari e fissata per mezzo di cramponi abbondantemente ramificati. Secondariamente, mediante divisioni segregative, questa grande cellula si divide internamente in numerose piccole masse sferiche (cellule) che accrescendosi formano segmenti uniseriati o pluriseriati, alcuni abbondantemente ramificati radialmente per la protrusione delle suddette masse verso l'esterno. I rami di ordine superiore sono irregolarmente disposti e si formano sempre per protrusione verso l'esterno di altre cellule di origine segregativa; molti rimangono a livello di corti ramuli o di papille disposte in verticilli. Tutti i rami hanno terminazione ampiamente arrotondata. La struttura finale è pseudoparenchimatica e uniassiale nella maggior parte delle specie. Le cellule sono plurinucleate, il cloroplasto è formato da numerose placchette poligonali, non tutte provviste di pirenoide, ma tutte finemente e variamente collegate tra loro a formare un reticolo parietale.

Ciclo diplofasico (vedi Jónsson & Puiseux-Dao, 1959). La riproduzione vegetativa è comune.

In Mediterraneo è presente solo la specie endemica *Siphonocladus pusillus*.

NOTA – Nell'ambito di questo genere, in Mediterraneo, per l'isola di Rodi (Grecia), furono descritte da Reinbold (1898: 88) le seguenti due specie: ***Siphonocladus concrescens* Reinbold** e ***S. rhodensis* Reinbold.**

Già considerate *taxa inquirenda* da Athanasiadis (1987), secondo Leliaert & Coppejans (2006: 673) sono sinonimi rispettivamente di *Cladophora coelothrix* e *Cladophora laetevirens*.

NOTA – Within this genus, Reinbold (1898: 88) described from Rhodes (Greece) the following two species: ***Siphonocladus concrescens* Reinbold** and ***S. rhodensis* Reinbold.**

Such species, just considered as *taxa inquirenda* by Athanasiadis (1987), according to Leliaert & Coppejans (2006: 673) are synonyms of *Cladophora coelothrix* and *Cladophora laetevirens*, respectively.

Siphonocladus pusillus (C. Agardh *ex* Kützing) Hauck (Tav. 86, Figg. 1-3)

Hauck, 1884: 470, fig. 206; Feldmann, 1937: 199, figg. 14-16; Nizamuddin, 1991: 177, figg. 207-209; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 592, 1 figura.

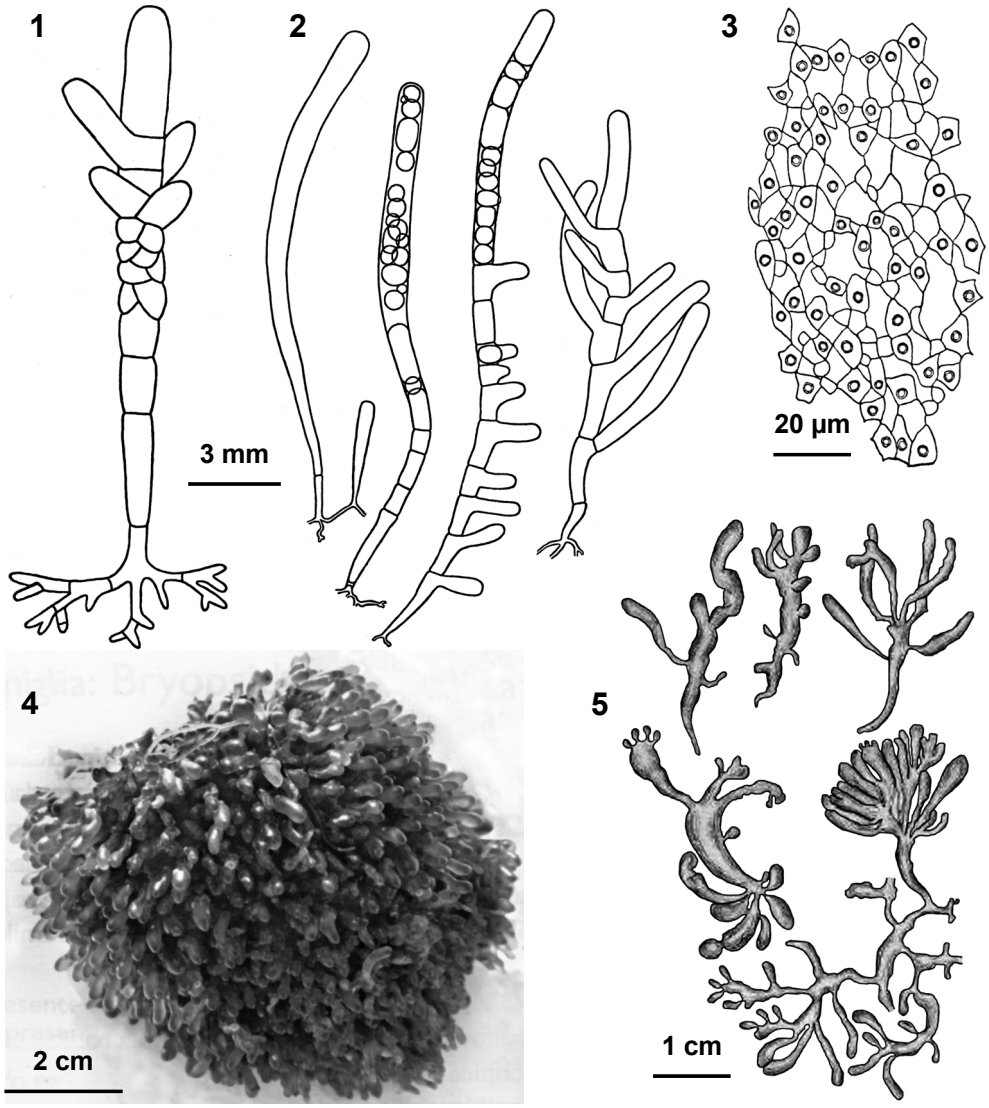
Tallo formante ciuffi gregari, sporadicamente isolato.

Inizialmente costituito di una grossa cellula cenocitica, claviforme, simile ad una lunga vescicola di *Valonia* sp. (1-3 cm lunga e circa 1 mm larga), a volte con costrizioni anulari vicino alla base, fissata per mezzo di rizoidi irregolarmente ramificati, la maggior parte dei quali privi di setti.

Successivamente, a seguito di divisioni segregative, la cellula claviforme si divide in numerosi segmenti (cellule) uniseriati o pluriseriati, che qua e là protrudono in singoli rami più o meno lunghi e ampiamente comunicanti con il segmento assiale. Le pareti divisorie sono trasversali, longitudinali, occasionalmente oblique.

Nuove cellule claviformi (assi eretti) sono prodotte dai rizoidi che, quindi, hanno anche una funzione stolonifera.

Siphonocladaceae – Valoniaceae. **Tavola 86**



Figg. 1-3 *Siphonocladus pusillus.* Fig. 1 – *Habitus* (da Hauck, 1884). Fig. 2 – Quattro talli con diversa morfologia e grado di sviluppo. Fig. 3 – Forma e dispozizione dei cloroplasti. (Figg. 2 e 3 da Feldmann, 1937).
Figg. 4-5 *Valonia aegagropila*. Fig. 4 – *Habitus* (da Sfriso, 2010a). Fig. 5 – Vescicole variamente ramificate isolate da una aegagropila (da Kützing, 1856).

Figs. 1-3 *Siphonocladus pusillus.* Fig. 1 – Habit (from Hauck, 1884). Fig. 2 – Four thalli with different morphology and growth stage. Fig. 3 – Shape and arrangement of plastids. (Figs 2-3 from Feldmann, 1937).
Figs 4-5 *Valonia aegagropila*. Fig. 4 - Habit (from Sfriso, 2010a). Fig. 5 – Variously branched vesicles isolated from a ball-like thallus (from Kützing, 1856).

Specie endemica del Mediterraneo, poco frequente, si riscontra nei primi metri dell'infralitorale epifita sullo stipite di diverse specie di *Cystoseira* che colonizzano i biotopi riparati e con acque relativamente calde.

VALONIACEAE Kützing

Egerod, 1952: 346; Womersley, 1984: 223; Abbott & Huisman, 2004: 91; Sfriso, 2010a: 199.

Tallo privo di un asse centrale, composto occasionalmente di una o più spesso di numerose grandi cellule vescicolose aggregate, plurinucleate, di forma varia (subsferica, cilindrica, claviforme), formanti cuscini di taglia indeterminata, fissati su tutta la loro superficie inferiore mediante piccole estroflessioni apteroidi o rizoidali emesse dalla parte inferiore delle vescicole basali.

Nuove vescicole figlie (rami) sono prodotte sia per via endogena che per via esogena; quando sono endogene si pressano l'una contro l'altra a formare talli pseudoparenchimatosi. Minute cellule lenticolari si formano lungo le pareti delle vescicole e spesso evolvono o in nuove vescicole o in rizoidi di ancoraggio al substrato o in cellule tenacolari che saldano vescicole contigue.

NOTA – Dei quattro generi descritti nell'ambito di questa famiglia (Guiry in Guiry & Guiry, 2014), attualmente solo tre sono tassonomicamente accettati e di questi solo il genere *Valonia* è presente in Mediterraneo.

Per il genere ***Ventricaria*** **J.L. Olsen *et* J.A. West,** vedi più avanti nota a *Valonia ventricosa*.

NOTE – Of the four genera included in this family (Guiry & Guiry, 2014), only three of them are now taxonomically accepted of which only *Valonia* is present in the Mediterranean Sea.

For the genus ***Ventricaria*** **J.L. Olsen *et* J.A. West,** see below the note to *Valonia ventricosa*.

VALONIA C. Agardh

Hamel, 1931: 107; Egerod, 1952: 346; Abbott & Huisman, 2004: 91; Kraft, 2007: 121; Olsen *et* West, 1998: 104; Guiry in Guiry & Guiry, 2014.

Tallo comunemente in forma di aggregati emisferici (diametro 1-20 cm) o di cuscini irregolari più o meno compatti di dimensioni indefinite, costituiti di grandi cellule vescicolose, sifonali, cenocitiche, a volte lascamente intricate, raramente isolate; a volte, presenza di piccole cellule lenticolari formate per divisione segregativa periferica.

Le vescicole (cellule), prive di stipite e di costrizioni anulari, sono allungate, subclavate, subsferiche o deformate (diametro 1-10 mm, lunghezza 3-20 mm), di colore verde intenso, traslucide ed iridescenti. L'orientamento apicale è conservato in alcune specie, perduto in altre. I rami, prodotti dalle cellule lenticolari, sono settati solo nel punto di origine, e hanno disposizione apicale e subdicotoma o irrego-

lare. La densità dei rami è un carattere specie-specifico, ma è influenzata anche dall'ambiente.

Manca uno sviluppato sistema prostrato rizoidale per cui sono le stesse vescicole basali o le cellule lenticolari che, a contatto con il substrato, emettono numerosi, piccoli e non settati prolungamenti rizoidali di ancoraggio; i rizoidi avventizi sono rari. Il rinforzo strutturale dei rami è realizzato da cellule tenacolari presenti qua e là sulle superfici di vescicole adiacenti.

Il cloroplasto è formato da numerose placchette di varia forma (poligonale, triangolare, discoidale) molte delle quali sono provviste di un grosso pirenoide e tutte sono finemente e variamente collegate tra loro a formare un reticolo parietale.

Ciclo biologico probabilmente aplodiplofasico isomorfo in alcune specie, diplofasico con meiosi gametica e formazione di isogameti biflagellati in altre.

Moltiplicazione vegetativa per frammentazione del tallo o mediante formazione di nuove vescicole prodotte direttamente per espansione verso l'alto di cellule rizoidali o per divisione segregativa modificata: il protoplasma plurinucleato di una vescicola si divide, all'interno della stessa vescicola, in numerose piccole masse sferiche, ciascuna delle quali si circonda di una propria parete cellulare; a processo completato la vescicola madre si lacera e rilascia all'esterno le giovani vescicole.

1 Tallo costituito da una singola vescicola sferica (diametro 1-4 cm), occasionalmente piriforme, lobata o deformata, generalmente non ramificata..... ***Valonia ventricosa***

1 Tallo costituito di un aggregato di vescicole.....**2**

2 Vescicole subclavato/cilindriche, strettamente aggregate e unite da piccole cellule lenticolari. Gli aggregati formano cuscini emisferici (cupuliformi) fissati al substrato, oppure sfere liberamente flottanti..... ..***Valonia aegagropila***

2 Vescicole formanti aggregati più o meno prostrati **3**

3 Vescicole da sferiche a clavate, di grande taglia (1-2 cm di diametro), irregolarmente ramificate..... ***Valonia macrophysa***

3 Vescicole tubulose claviformi, di piccola taglia (1-2 mm di diametro), curve ed arcuate formanti aggregati compatti .....***Valonia utricularis***

NOTA – Le specie di questo genere sono distinte essenzialmente in base alla taglia delle cellule e alla tipologia della ramificazione.

In Mediterraneo, oltre alle quattro specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono state segnalate le seguenti altre specie:

***Valonia caespitula* Zanardini** (località tipo Sebenico, Croazia). Da Kuckuck (1907: 179) fu ri-

continua

NOTE – Species of this genus differ each other main in cell size and pattern of branching.

In the Mediterranean Sea, besides the four species reported in the key to identification and below treated, the following species were also recorded:

***Valonia caespitula* Zanardini** (type locality Šibenik, Croatia). By Kuckuck (1907: 179) it

to be continued

dotta ad una forma di *V. utricularis* come *V. utricularis* f. *caespitula* (Zanardini) Kuckuck (= *V. utricularis*).

***V. clavata* Ardissone** [*taxon inquirendum*]**.** Ardissone (1864: 23) descrisse questa specie (località tipo S. Tecla, vicino Acireale, Sicilia) come avente: fronda clavata, semplice, 3 cm lunga, 7 mm larga, in gruppi. Mai più segnalata dopo la sua descrizione, probabilmente trattasi di giovani talli di *V. macrophysa*.

***V. confervacea* Zanardini** (località tipo Palermo, Sicilia). Da Kuckuck (1907: 180) fu ridotta a una forma di *V. aegagropila* come *V. aegagropila* f. *confervacea* (Zanardini) Kuckuck (= *V. aegagropila*).

***V. incrustans* Kützing** (località tipo Trieste). Già da De Toni (1889: 376) considerata sinonimo di *V. utricularis*.

***V. ovalis* (Lyngbye) C.Agardh** (= *Halicystis ovalis*, gametofito di *Derbesia marina*) [*taxon excludendum*, vedi nota riferita a quest'ultima specie nel genere *Derbesia*]. Citata da J.Agardh (1842: 23) per l'Adriatico e Marsiglia (Francia).

***V. pisum* Bompard** [*taxon inquirendum*]. Bompard (1867: 130) descrisse così questa specie (località tipo Genova): "ai caratteri del genere si aggiunge una specifica forma, molto somigliante ad un pisello". Mai più segnalata dopo la sua descrizione, secondo De toni (1889: 380) potrebbe trattarsi di uno stadio giovanile di *V. macrophysa*.

***V. pusilla* C. Agardh *ex* Kützing** [= *Siphonocladus pusillus* (C. Agardh *ex* Kützing) Hauck].

***V. tenuissima* Frauenfeld** [*nomen nudum*]. Citata per Sebenico, Croazia.

***V. uvaria* Kützing.** Da Kuckuck (1907: 179) fu ridotta ad una forma di *V. macrophysa* come *V. macrophysa* f. *uvaria* (Zanardini) Kuckuck (= *V. macrophysa*).

was reduced to a form of *V. utricularis* as *V. utricularis* f. *caespitula* (Zanardini) Kuckuck (= *V. utricularis*).

***V. clavata* Ardissone** [*taxon inquirendum*]**.** Ardissone (1864: 23) described this species (type locality S. Tecla, near Acireale, Sicily), as showing: frond clavate, simple, 3 cm long, 7 mm wide, forming groups. The species, no more recorded after its description, could represent young thalli of *V. macrophysa*.

***V. confervacea* Zanardini** (type locality Palermo, Sicily). By Kuckuck (1907: 180) it was reduced to a form of *V. aegagropila* as *V. aegagropila* f. *confervacea* (Zanardini) Kuckuck (= *V. aegagropila*).

***V. incrustans* Kützing** (type locality Trieste). It was already considered as a synonym of *V. utricularis* by De Toni (1889: 376).

***V. ovalis* (Lyngbye) C.Agardh** (= *Halicystis ovalis*, gametophyte of *Derbesia marina*) [*taxon excludendum*, see note to the genus *Derbesia*]**,** recorded by J.Agardh (1842: 23) from the Adriatic Sea and Marseille (France).

***V. pisum* Bompard** [*taxon inquirendum*] (type locality Genoa). Bompard (1867: 130) described his species as follows: with the characters of the genus but with a peculiar form very similar to a pea. The species, no more recorded after its description, according to De Toni (1889: 380) could represent young thalli of *V. macrophysa*.

***V. pusilla* C. Agardh *ex* Kützing** [= *Siphonocladus pusillus* (C.Agardh *ex* Kützing) Hauck].

***V. tenuissima* Frauenfeld** [*nomen nudum*]. Recorded from Šibenik, Croatia.

***V. uvaria* Kützing.** By Kuckuck (1907: 179) was reduced to a form of *V. macrophysa* as *V. macrophysa* f. *uvaria* (Zanardini) Kuckuck (= *V. macrophysa*).

Valonia aegagropila C. Agardh (Tav. 86, Figg. 4-5)

Kützing, 1856: VI, tab. 87, fig. I; Littler & Littler, 2000: 338, 2 figure; Abbott & Huisman, 2004: 92, fig. 31A; Sfriso, 2010a: 200, tav. 67; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 593, 3 figure.

Tallo costituito di vescicole subclavate o subcilindriche, lunghe (5-)10-20(-30) mm, con diametro di 1-3(-6) mm, irregolarmente ramificate ma principalmente terminali e subdicotome, strettamente addossate tra loro e unite attraverso piccole cellule lenticolari che appaiono come protrusioni della parete cellulare esterna. Nel loro insieme formano o cuscini emisferici fissati al substrato da minute cellule ri-

zoidali, o masse sferoidali di 10-15 cm di diametro, liberamente flottanti, di colore verde giallastro.

Si riscontra a poca profondità in baie e lagune riparate, con acque relativamente calde, sia attaccata al substrato roccioso, sia in masse più o meno sferiche liberamente rotolanti sul fondo spesso colonizzato da rade praterie a fanerogame, raramente galleggianti in superficie. In associazione con *Chaetomorpha linum* è considerata caratteristica di una particolare comunità bentopleustofitica di lagune con deboli correnti di fondo [*Chaetomorpho-Valonietum aegagropilae* (Giaccone, 1974)]

NOTA – *Valonia aegagropila* (località tipo Venezia), da Hauck (1884: 469) fu ridotta a varietà di *V. utricularis* come ***V. utricularis* var. *aegagropila* (C. Agardh) Hauck**.

Nell'ambito di *V. aegagropila* sono stati descritti i seguenti *taxa* infraspecifici che qui vengono assimilati tutti all'autonimo:

- ***V. aegagropila* var. *luxurians* Schiffner *et* Vatova** (località tipo Venezia);
- ***V. aegagropila* f. *veneta* Kuckuck** (località tipo Mar Mediterraneo);
- ***V. aegagropila* f. *confervacea* (Zanardini) Kuckuck** [Segnalata per Palermo (Sicilia) da Zanardini (1861) come *Valonia confervacea* Zanardini].

NOTE – *Valonia aegagropila* (type locality Venice), was reduced to a variety of *V. utricularis* by Hauck (1884: 469) as ***V. utricularis* var. *aegagropila* (C. Agardh) Hauck**.

Within *V. aegagropila* were described the following infraspecific *taxa* here considered as synonyms of the autonym:

- ***V. aegagropila* var. *luxurians* Schiffner *et* Vatova** (type locality Venice);
- ***V. aegagropila* f. *veneta* Kuckuck** (type locality Mediterranean Sea);
- ***V. aegagropila* f. *confervacea* (Zanardini) Kuckuck** [Recorded from Palermo (Sicily) by Zanardini (1861) as *Valonia confervacea* Zanardini].

Valonia macrophysa Kützing **(Tav. 87, Fig. 1)**

Hauck, 1884: 470, fig. 205; Hamel, 1931: 109, fig. 34/4-5; Feldmann, 1937: 198, fig. 13; Littler & Littler, 2000: 340, 2 figure; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 594, 3 figure.

Tallo costituito di vescicole piuttosto grandi (2-4 cm alte e 1-2 cm di diametro), di forma variabile (subsferica, piriforme, oblunga o claviforme), solitarie o gregarie, semplici o con numerose grosse vescicole figlie che si originano in modo irregolare da qualunque parte della cellula madre. Si formano così masse, aderenti al substrato, irregolari per forma e dimensioni.

Specie che vive in profondità, tipicamente nel coralligeno dove è stata dragata sino a circa 80 metri di profondità. Risale più in superficie sino all'infralitorale inferiore dove è considerata caratteristica della comunità a *Cystoseira spinosa* Sauvageau.

Tavola 87. Valoniaceae.

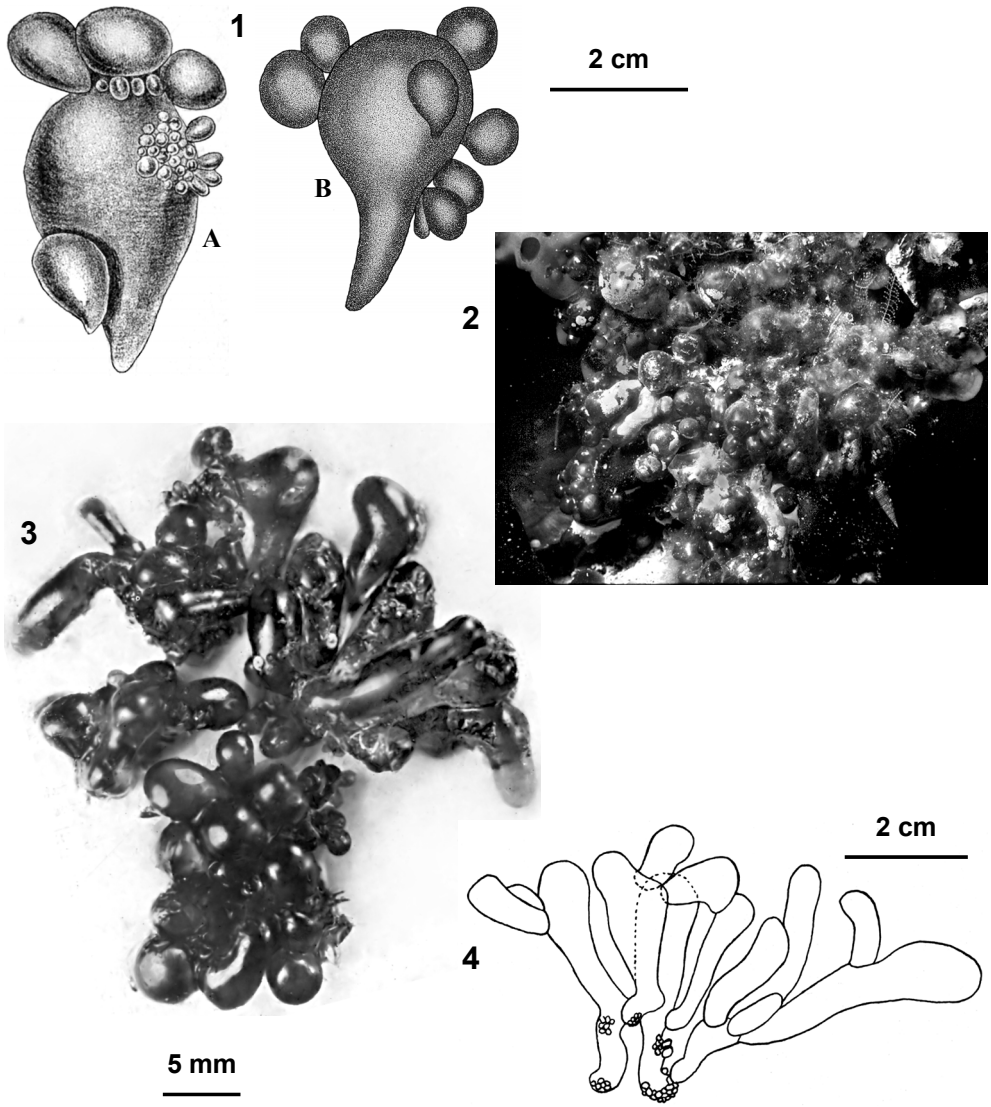


Fig. 1 – *Valonia macrophysa*: *habitus*. (**A**) da Hauck (1884); (**B**) da Kützing (1856).

Figg. 2-4 *Valonia utricularis*. Fig. 2 – Un aggregato di vescicole in natura (da Cormaci & Furnari, 2005). Fig. 3 – *Habitus* di un aggregato di vescicole parzialmente separate (da Gayral, 1958). Fig. 4 – Rappresentazione schematica di un aggregato di alcune vescicole (da Hamel, 1931).

Fig. 1 – *Valonia macrophysa*: habit. (**A**) from Hauck (1884); (**B**) from Kützing (1856).

Figs 2-4 *Valonia utricularis*. Fig. 2 – An aggregate of vesicles in field (from Cormaci & Furnari, 2005). Fig. 3 – Habit of an aggregate of vesicles partially separated (from Gayral, 1958). Fig. 4 – Schematic drawing of an aggregate of vesicles (from Hamel, 1931).

NOTA – Kützing (1843: 307) descrisse *V. macrophysa* per le coste della Dalmazia. Successivamente (Kützing, 1845: 252) descrisse, per l'isola dalmata di Lussino, *V. uvaria*. Kuckuck (1907: 179) ridusse quest'ultima specie a forma della prima, come ***V. macrophysa* f. *uvaria* (Kützing) Kuckuck**. Detto *taxon* infraspecifico, mai più segnalato, è stato qui assimilato all'autonimo.

NOTE – Kützing (1843: 307) described *V. macrophysa* from Hvar Island (Croatia). Afterwards, Kützing (1845: 252) described from Lošinj Island (Croatia) *V. uvaria*. Kuckuck (1907: 179) reduced the latter species to a form of the former species as ***V. macrophysa* f. *uvaria* (Kützing) Kuckuck**. This form, no more recorded after its proposal, is here considered as a synonym of the autonym.

Valonia utricularis (Roth) C. Agardh (Tav. 87, Figg. 2-4)

Hamel, 1931: 109, fig. 34/3; Gayral, 1958: 170, pl. XII; Littler & Littler, 2000: 340, 3 figure; Rodríguez-Prieto *et al.*, 2013: 595, 3 figure.

Tallo costituito di vescicole generalmente tubulose, a volte claviformi, di colore verde scuro, spesso iridescenti, di grandezza variabile (2-4 cm alte e 2-5 mm di diametro).

Le vescicole, che si aggregano a formare colonie molto compatte, si ramificano in modo casuale con rami spesso curvi ed arcuati. Questi si formano a partire da piccole cellule lenticolari presenti alla superficie delle vescicole.

Frequente nella frangia infralitorale, soprattutto nei siti rocciosi poco illuminati, o nel sottostrato della vegetazione a *Cystoseira* ivi presente.

NOTA – Nell'ambito di questa specie i seguenti *taxa* infraspecifici sono stati segnalati in Mediterraneo:

- ***V. utricularis* f. *aegagropila* (C. Agardh) Hauck** (= *V. aegagropila*);
- ***V. utricularis* f. *caespitula* (Zanardini) Kuckuck** (= *V. utricularis* v. *utricularis*). Segnalata per Sebenico (Croazia) da Zanardini (1843) come *Valonia caespitula* Zanardini;
- ***V. utricularis* f. *crustacea* Kuckuck** (località tipo Mar Mediterraneo). Mai più segnalata in Mediterraneo dopo la sua descrizione, è stata invece segnalata più volte per l'Oceano Indiano (Silva *et al*., 1996: 802);
- ***V. utricularis* f. *nana* Schiffner** (località tipo Sabbioncello, Dalmazia). Essa è qui assimilata all'autonimo.

NOTE – The following infraspecific *taxa* were also recorded from the Mediterranean Sea:

- ***V. utricularis* f. *aegagropila* (C.Agardh) Hauck** (= *V. aegagropila*);
- ***V. utricularis* f. *caespitula* (Zanardini) Kuckuck** (= *V. utricularis* v. *utricularis*). It was recorded from Šibenik (Croatia) by Zanardini (1843) as *Valonia caespitula* Zanardini;
- ***V. utricularis* f. *crustacea* Kuckuck** (type locality Mediterranean Sea). This *taxon*, no more recorded from the Mediterranean Sea after its description, was several times recorded from the Indian Ocean (Silva *et al*., 1996: 802);
- ***V. utricularis* f. *nana* Schiffner** (type locality Pelješac, Dalmatia) (= *V. utricularis* var. *utricularis*).

Valonia ventricosa J. Agardh (Tav. 88, Figg. 1-2)

Olsen & West, 1988: 104, figg. 1-4 e 11-12, come *Ventricaria ventricosa*; Littler & Littler, 2000: 336, 2 figure come *Ve. ventricosa*.

Tallo costituito di una singola cellula vescicolosa, cenocitica, non ramificata, generalmente sferica [1-4(-10) cm di diametro], occasionalmente piriforme, lobata o deformata in funzione del substrato, di colore verde scuro, fissata al substrato mediante piccole estroflessioni rizoidali, non settate, presenti alla base della vescicola.

Cellule tenacolari e lenticolari assenti.

La divisione cellulare è segregativa modificata, come descritta sopra per il genere.

Specie rara, segnalata dall'infralitorale medio al circalitorale (Soto Moreno & Conde, 1988).

NOTA – Olsen & West (1988: 104) trasferirono *Valonia ventricosa* al loro nuovo genere ***Ventricaria*** come ***Ve. ventricosa* (J. Agardh) Olsen *et* J. West,** sulla base delle seguenti considerazioni:

1. l'analisi immunologica colloca *Ve. ventricosa* distante dalle altre Valonie, mentre è molto vicina a *Dictyosphaeria* and *Siphonocladus*;

2. *Ve. ventricosa* è dotata di divisioni segregative modificate a differenza delle altre Valonie che formano cellule lenticolari (divisioni esogene di Egerod, 1952);

3. *Ve. ventricosa* ha un habitus alquanto ridotto (comunemente ad una sola vescicola) a differenza delle altre Valonie che sono spesso molto ramificate e intricate.

Tuttavia, Leliaert *et al*. (2007: 1252) nell'ambito di uno studio molecolare sulle Siphonocladales hanno concluso che, poiché *Ventricaria* e *Valonia* ricadono all'interno dello stesso clade, la loro separazione non è sostenibile. Inoltre, Bottalico *et al*. (2008: 104) hanno dimostrato che la "divisione segregativa modificata" non è esclusiva di *Ventricaria*, come sostenuto da Olsen & West (1988), ma può essere indotta da traumi o lacerazioni anche in altre specie di *Valonia* (*Va. utricularis* e *Va. aegagropila*). Pertanto il genere *Ventricaria* è oggi considerato un sinonimo di *Valonia*.

NOTE – Olsen & West (1988: 104) transferred *Valonia ventricosa* to their new genus ***Ventricaria*** as ***Ve. ventricosa* (J. Agardh) Olsen *et* J. West,** for the following reasons:

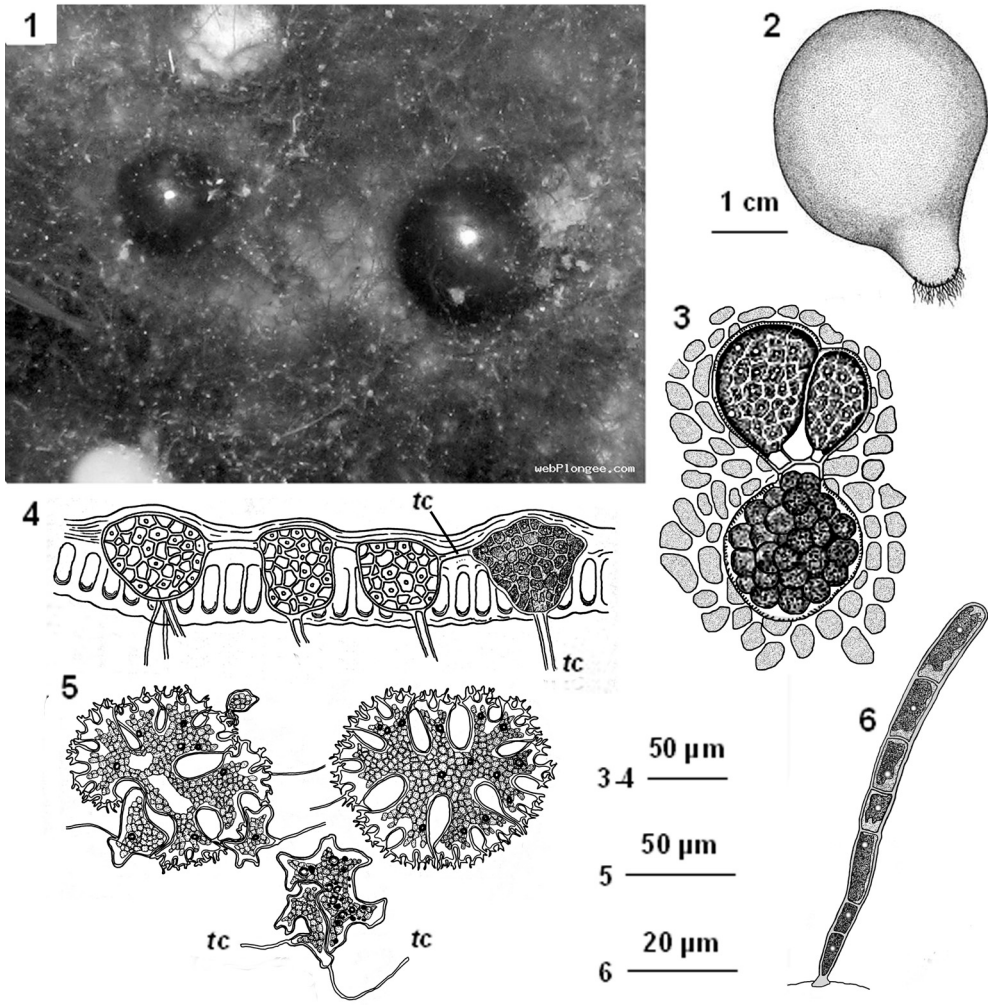
1. from the immunologic analysis *Ve. ventricosa* resulted far from other species of *Valonia* but close to *Dictyosphaeria* and *Siphonocladus*;

2. *Ve. ventricosa* forms modified segregative divisions differently from other species of *Valonia* which form lenticular cells (Egerod's, 1952 exogenous divisions);

3. *Ve. ventricosa* shows a rather reduced habit (generally the thallus consists of only one vesicle), differently from other species of *Valonia* which are often much branched.

However, Leliaert *et al*. (2007: 1252) in the frame of a molecular study on Siphonocladales concluded that, since *Ventricaria* and *Valonia* fall within the same clade, their distinction at generic level isn't supported. Moreover, Bottalico *et al*. (2008: 104) demonstrated that modified segregative divisions are not exclusive of the genus *Ventricaria*, as stated by Olsen & West (1988), but they can be induced by traumas and/or wounds also in species of *Valonia* like *Va. utricularis* and *Va. aegagropila*. Therefore, *Ventricaria* is now considered as congeneric with *Valonia*.

Valoniaceae – ***Incertae sedis.*** **Tavola 88**



Figg. 1-2 *Valonia ventricosa.* Fig. 1 – Due vescicole nel loro habitat (da www.webplongee.com). Fig. 2 – Rappresentazione schematica di una vescicola (da www.niobioinformatics.in/seaweed).
Figg. 3-5 *Blastophysa rhizopus*. Fig. 3 – Gruppo di tre cellule contigue di cui quella in basso in fase riproduttiva. Fig. 4 – Tallo di quattro cellule all'interno dell'ospite (*Ulva* sp.). (Figg. 3 e 4 da Huber, 1893). Fig. 5 – Gruppo di individui polimorfi della stessa popolazione (da Verlaque & Boudouresque, 1981). ***tc*** = tubi connettori ialini.
Fig. 6 – *Uronema marinum*: *habitus*.

Figs 1-2 *Valonia ventricosa.* Fig. 1 – Two vesicles in field (from www.webplongee.com). Fig. 2 – Schematic drawing of a vesicle (from www.niobioinformatics.in/seaweed).
Figs 3-5 *Blastophysa rhizopus*. Fig. 3 – Group of three cells the lower one of which in reproduction. Fig. 4 – A four-celled thallus inside the host (*Ulva* sp.). (Figs 3-4 from Huber, 1893). Fig. 5 – Specimens with different habits within the same population showing the polymorphism of the species (from Verlaque & Boudouresque, 1981). ***tc*** = hyaline connecting filaments.
Fig. 6 – *Uronema marinum*: habit.

INCERTAE SEDIS

BLASTOPHYSA Reinke

Reinke, 1889b: 87; Hamel, 1931: 32; Burrows, 1991: 200;
Kraft, 2007: 128; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 184.

Tallo epi- o endofitico formato di cellule cenocitiche, a nuclei parietali e, a volte, ciascuna con 1-5 peli incolori a base rigonfia.

Le cellule, provviste di un grande vacuolo centrale, di forma molto variabile, a volte subglobosa, ovoidale, a volte più o meno discoidale a contorno sinuoso, o profondamente lobato, 50-120 μm di diametro, sono riunite o in gruppi di poche cellule o variamente distanziate e collegate tra loro da esili tubi connettori ialini (diametro 8-16 μm) che nel complesso formano un reticolo diffuso.

I cloroplasti, in placchette arrotondate o poligonali, sono numerosi, parietali (disposti a coprire interamente la superficie cellulare), e non tutti provvisti di pirenoide.

Riproduzione mediante zoospore bi- e quadriflagellate. Riproduzione vegetativa con formazione di nuove cellule all'estremità dei tubi connettori: questi inizialmente contengono protoplasma, successivamente si svuotano dando origine ad una nuova cellula. Nuovi individui possono formarsi anche da monconi che si separano dal resto del tallo mediante un setto trasversale.

NOTA – Nel genere *Blastophysa* sono state descritte tre specie: *B. rhizopus* Reinke, *B. arrhiza* Wille e *B. polymorpha* Kjellman. Dato che le ultime due specie sono sinonimi della prima, il genere è attualmente considerato monospecifico.

Nella tassonomia tradizionale il genere *Blastophysa* è stato incluso, assieme a *Chaetosiphon* nella famiglia CHAETOSIPHONACEAE delle Bryopsidales (O'Kelly & Floyd, 1984; Hillis-Colinvaux, 1984; Burrows, 1991, Abbott & Huisman, 2004, Kraft, 2007). Invece, Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 184) lo tratta, senza alcun commento, tra le BRYOPSIDACEAE. Recentemente, Leliaert *et al*. (2012), mediante uno studio molecolare hanno dimostrato che il genere *Blastophysa* non può essere più mantenuto nell'ordine Bryopsidales o altro ordine suo sinonimo (Codiales, Caulerpales o Siphonales) poiché ricade in un clade distinto e correlato con l'ordine Cladophorales. Pertanto, secondo Leliaert *et al*. (op. cit.) esso dovrebbe essere inquadrato in un Ordine suo proprio; ma, nell'attesa di ulteriori studi, è stato proposto di trattarlo come *incertae sedis*.

NOTE – Three species were described in the genus *Blastophysa*: *B. rhizopus* Reinke, *B. arrhiza* Wille and *B. polymorpha* Kjellman. Since the last two species are synonyms of the first one, the genus is now considered as monospecific.

In the traditional systematics *Blastophysa* was included, together with *Chaetosiphon*, in the family CHAETOSIPHONACEAE, order Bryopsidales (O'Kelly & Floyd, 1984; Hillis-Colinvaux, 1984; Burrows, 1991, Abbott & Huisman, 2004, Kraft, 2007). Conversely, Nielsen in Brodie *et al*. (2007: 184) with no comments included it in BRYOPSIDACEAE. More recently, Leliaert *et al*. (2012), by means of a molecular study demonstrated that the genus *Blastophysa* couldn't be more maintained in the order Bryopsidales or in other orders like Codiales, Caulerpales and Siphonales traditionally considered as synonyms of Bryopsidales since it falls in a distinct clade rather related to Cladophorales. Therefore, according to Leliaert *et al*. (op. cit.) this genus should be ascribed to a new order. Pending further studies, it was proposed to treat it as *incertae sedis*.

Blastophysa rhizopus **Reinke** **(Tav. 88, Figg. 3-5)**

Reinke, 1889a: 27, pl. 23; Huber, 1893: 332, pl. XVII; Hamel, 1931: 32, fig. 9C-D; Frisch 1956: 425, fig.141; Verlaque & Boudouresque, 1981: 150, come *B. polymorpha*, fig. 21; Gallardo *et al*., 1993, anche come *B. polymorpha*; Abbott & Huisman, 2004: 100, fig. 34/A-B; Kraft, 2007: 130, fig. 53; Nielsen in Brodie *et al*., 2007: 184, fig. 88.

Caratteri come riportati sopra per il genere.

Epi- endofita di numerose alghe fra cui, più comunemente le specie di *Acrosymphyton*, *Crouania*, *Dudresnaja*, *Liagora*, *Nemalion*, *Stilophora*, *Ulva* o altre ancora con talli a struttura più o meno simile a quella delle specie dei generi sopra citati. La sua distribuzione batimetrica è piuttosto ampia e dipende dalla specie ospite.

URONEMA Lagerheim

Womersley, 1984: 129; Leliaert *et al.*, 2009b: 488; Guiry in Guiry & Guiry, 2014

Filamenti uniseriati, non ramificati, leggermente o marcatamente attenuati verso il basso, a crescita limitata, attaccati al substrato da un disco ialino gelatinoso, apparentemente secreto dalla cellula basale.

Cellula apicale attenuata, usualmente appuntita. Parete cellulare di spessore variabile. Cellule uninucleate, quasi cilindriche, allungate (da due a più volte il diametro). Cloroplasto singolo, parietale, laminare o nastriforme, che avvolge quasi tutta la periferia cellulare, con margini longitudinali lobati e con 1-4 pirenoidi.

Riproduzione asessuata mediante zoospore quadriflagellate o aplanospore che spesso germinano *in situ*; le zoospore sono prodotte in numero di 1(-2) per cellula; riproduzione sessuale sconosciuta. Presenza di cellule riproduttive biflagellate (gameti) incerta.

Uronema marinum **("*marina*") Womersley** **(Tav. 88, Fig. 6)**

Womersley, 1984: 131, fig. 41D-E; Abbott & Huisman, 2004: 42, fig. 3C; Kraft, 2007: 21, fig. 6; Sfriso *et al.* 2014: 101, figg. 2-3.

Filamenti isolati, a volte gregari, microscopici [diametro 4-6 μm e lunghi sino a 200-250(-400) μm], uniseriati, non ramificati, dritti o leggermente curvi, attenuati verso la base (il diametro diminuisce gradualmente dall'alto verso il basso), con cellule lunghe sino a 4(-6) volte il diametro, ad accrescimento limitato, attaccati al substrato da un disco conico, ialino, gelatinoso.

Cellula apicale cilindrica con apice arrotondato. Parete cellulare sottile (1 μm spessa; 1-2 μm quelle trasversali). Cloroplasto singolo, parietale, laminare che avvolge quasi tutta la periferia cellulare ma con invaginazioni ad una o alle due estremità. Pirenoide singolo (a volte due).

Riproduzione mediante zoospore che si formano nella cellula apicale (raramente in quella subapicale) che, al momento della riproduzione, si rigonfia e forma un poro laterale per la fuoruscita degli elementi riproduttori.

Si riscontra in superficie, particolarmente abbondante epifita su altre alghe, in aree con acque calme e ricche di nutrienti.

NOTA – Questa specie, riportata a tutt'oggi solo per il sud Australia, Nuova Zelanda e alcune Isole del Pacifico (Guiry in Guiry & Guiry, 2014), è stata recentemente segnalata per la prima volta in Europa, in particolare per il Mediterraneo (Laguna di Venezia, Adriatico), da Sfriso *et al*. (2013).

Il genere *Uronema*, che Womersley (1984: 129) collocava tra le ULOTRICHACEAE, a seguito degli studi ultrastrutturali e della sequenza del 18S rDNA (Hoek *et al*, 1995; Booton, 1998), è stato collocato fra le CHAETOPHORACEAE (Chaetophorales). Tuttavia, per quanto riguarda *U. marinum*, unica specie marina dei 16 *taxa* a livello specifico e infraspecifico accettati per questo genere (Guiry in Guiry & Guiry, 2014), secondo quanto osservato da Leliaert *et al*. (2009b: 493) la collocazione tassonomica è incerta e il nome è mantenuto in attesa di ulteriori studi molecolari. Ciò è in analogia a quanto precedentemente fatto da Maggs & O'Kelly in Brodie *et al*. (2007: 209) per *Uronema curvatum* Printz, oggi *Okellya curvata* (Printz) Leliaert *et* Rueness, OKELLYACEAE, Cladophorales (Leliaert *et al*., 2009b: 494).

Note – This species, to date known only from South Australia, New Zealand and some Pacific Islands (Guiry & Guiry, 2014), was recently recorded for the first time from Europe and in particular from the Lagoon of Venice (Mediterranean Sea) by Sfriso *et al*. (2013).

The genus *Uronema*, that according to Womersley (1984: 129) belonged to ULOTRICHACEAE, following both ultrastructural and molecular studies (Hoek *et al*, 1995; Booton, 1998), is now placed within CHAETOPHORACEAE (Chaetophorales). However, on the basis of Leliaert *et al*.'s (2009b: 493) studies, the systematic placement of *U. marinum*, the only marine species of 16 *taxa* at specific and infraspecific level accepted in this genus (Guiry & Guiry, 2014), is uncertain and its name is maintained waiting for further molecular studies. That is in agreement with what made previously by Maggs & O'Kelly in Brodie *et al.* (2007: 209) for *Uronema curvatum* Printz, now *Okellya curvata* (Printz) Leliaert *et* Rueness, OKELLYACEAE, Cladophorales (Leliaert *et al*., 2009b: 494).

NOVITÀ NOMENCLATURALI
NOMENCLATURAL NOVELTIES

***Chaetomorpha irregularis* (Zaneveld) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Lola irregularis* Zaneveld, 1966, J. Phycol. 2: 47.

***Cladophora catenata* (Linnaeus) Kützing (combinazione mai effettuata) = *C. fuliginosa* Kützing**
Cladophora catenata (Linnaeus) Kützing (combination never formally proposed) = *C. fuliginosa* Kützing

***Poropsis* Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh *nom. illeg.* (non Kützing)**
Poropsis Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh *nom. illeg*. (not Kützing)

***Poropsis saburralis* (De Notaris) Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh [non *Poropsis saburralis* (De Notaris) Kützing]**
Poropsis saburralis (De Notaris) Nizamuddin, El-Menifi *et* Godeh [not *Poropsis saburralis* (De Notaris) Kützing]

***Ulva intestinalis* f. *attenuata* (Ahlner) M.J. Wynne comb. nov.**
Bas.: *Enteromorpha intestinalis* f. *attenuata* Ahlner, 1877, Bidrag *Enteromorpha*, p. 20.

***Ulva pseudorotundata* Cormaci, G. Furnari *et* Alongi sp. nov.**

***Ulvella conchyliophila* (Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Pringsheimiella conchyliophila* Feldmann, 1936: 363, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord n. 26(9).

***Ulvella conchyliophila* var. *vitriseda* (Rayss *et* Dor) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Pringsheimiella conchyliophila* var. *vitriseda* Rayss *et* Dor 1963: 18, Bull. Sea Fish. Res. Stat. Haifa, 34(28).

***Ulvella endolithica* (Ercegovič) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Endoderma* (?) *endolithicum* Ercegovič 1957: 21, Acta Adriatica, 8(8).

***Ulvella major* (J. Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Endoderma majus* Feldmann 1936: 362, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 26(9).

***Ulvella pennata* (Feldmann) Cormaci, G. Furnari *et* Alongi comb. nov.**
Bas.: *Endoderma pennatum* Feldmann 1931: 199, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord., 22.

LISTA DEI *TAXA EXCLUDENDA*

Per gli Autori vedi citazioni nel testo. In **tondo-grassetto** i *taxa* invalidi; in ***corsivo-grassetto*** i *taxa inquirenda*

Acrosiphonia
Acrosiphonia arcta
Batophora
Boodleopsis pusilla
Boodleopsis
Caulerpa brachypus f. *parvifolia*
Caulerpa parvifolia
Caulerpa racemosa v. e/o f. *racemosa*
Caulerpa sertularioides
Chaetomorpha antennina
Chaetomorpha herbipolensis
Chaetomorpha indica
Chaetomorpha litorea
Chaetomorpha melagonium

Cladophora fuliginosa
Codium amphibium
Dangemannia
Dangemannia microcystis
Derbesia marina
Eugomontia sacculata
Eugomontia
Halicystis ovalis (stadio)
Monostroma grevillei
Oltmannsiellopsidales
Prasiola stipitata
Pseudendoclonium marinum
Pseudendoclonium submarinum
Rosenvingiella polyrhiza
Sphaeroplea annulina
Spongomorpha aeruginosa
Spongomorpha
Ulothrix mucosa
Ulothrix zonata
Ulva flexuosa [ssp. *paradoxa*] v. *profunda*
Ulva gigantea
Ulva lactuca* v. e/o f. *genuina
Ulva lactuca* v. e/o f. *latissima
Ulva lactuca
Ulva linearis
Ulva myriotrema
Ulva nematoidea
Ulvella geniculata
Ulvella ramosa
Urospora laeta

LISTA DEI *TAXA INQUIRENDA*

Per gli Autori vedi citazioni nel testo. In ***corsivo-grassetto*** i nomi anche illegittimi

Blidingia marginata v. *longior*
Blidingia minima v. *capillaris*
Blidingia minima v. *elongata*
Blidingia minima v. *ramosa*
Bryopsis apiocarpa
Bryopsis balbisiana
Bryopsis comoides
Bryopsis constricta
Bryopsis dasyphylla
Bryopsis dichotoma f. *nana*
Bryopsis duplex v. *pseudoderbesia*
Bryopsis gasparrinii
Bryopsis hypnoides v. *lagunarum*
Bryopsis hypnoides f. *subnuda*
Bryopsis incurva
Bryopsis plumosa f. *derbesioides*
Bryopsis plumosa f. *elongata*
Bryopsis plumosa f. *gracilis*
Bryopsis plumosa v. *prolifera*
Bryopsis plumosa v. *ramellosa*
Bryopsis plumosa v. *robusta*
Bryopsis plumosa v. *tenuis*
Bryopsis saburralis
Bryopsis seminuda
Bryopsis setacea
Chaetomorpha adriani
Chaetomorpha breviarticulata
Chaetomorpha fibrosa
Chaetomorpha gracilis v. *longiarticulata*
Chaetomorpha monilina
Cladophora crystallina v. *rigida*
Cladophora crystallina
Cladophora glaucescens
Cladophora glomerata v. e/o f. *marina*
Cladophora pellucida f. *rhizophora*
Cladophoropsis psyttaliensis
Codiolum dudresnayae
Codium cattaniae
Codium dichotomum v. *filiforme*
Codium filiforme
Conferva glaucescens
Conferva monilina
Derbesia attenuata
Derbesia balbisiana
Derbesia cervicornis
Derbesia corallicola
Derbesia dubia
Derbesia minima
Derbesia sirenarum
Enteromorpha chartacea f. *elongata*
Enteromorpha chartacea f. *minor*
Enteromorpha chartacea
Enteromorpha complanata v. *crispa*
Enteromorpha complanata v. *ramulosa*
Enteromorpha compressa v. *crispa*
Enteromorpha confervicola
Enteromorpha fucicola v. *ramosissima*
Enteromorpha fucicola
Enteromorpha fulvescens
Enteromorpha linza v. *crispata*
Enteromorpha minima v. *elongata*
Enteromorpha minima [v. *capillaris*] f. *elongata*

Enteromorpha pallescens
Enteromorpha prolifera* f. *capillaris
Enteromorpha prolifera v. *crispatissima*
Enteromorpha prolifera v. *guttulata*
Enteromorpha prolifera v. *setosa*
Enteromorpha prolifera v. *tenuis*
Enteromorpha prolifera v. *trichoclada*
Enteromorpha prolifera [v. *tenuis*] f. *ramosa*
Enteromorpha prolifera [v. *tenuis*] f. *setulosa*
Enteromorpha tubulosa v. *ramosa*
Enteromorpha verrucosa
Entodictyon schilleri
Entodictyon
Epicladia gelidii
Microdictyon schmitzii
Phaeophila dendroides v. *calcicola*
Phaeophila dendroides v. *pachyderma*
Phaeophila endophyta ("endophytum")
Protoderma concharum
Pseudopringsheimia apiculata
Sphaerosiphon solitarius
Ulothrix brunnthaleri
Ulothrix longicauda
Ulva caulescens
Ulva compressa v. *byssoides*
Ulva cribrosa
Ulva lactuca f. *australis*
Ulva lactuca sf. *bullosa*
Ulva lactuca v. *curvatiformis*
Ulva lactuca v. e/o f. *laciniata*
Ulva lactuca v. e/o f. *lapathifolia*
Ulva maculata
Ulva nitida
Ulva rigida f. *densa*
Ulva rigida v. e/o f. *laciniata*
Ulva subulata
Ulva trichophylla
Valonia clavata
Valonia pisum

LISTA DEI NOMI INVALIDI (*nomina nuda* esclusi)

Per gli Autori vedi citazioni nel testo

Blidingia minima v.ramifera
Caulerpa felmannii
Caulerpa racemosa v. "turbinata-uvifera"
Chaetosphaeridiophyceae
Chlorokybales
Cladophorophyceae
Codiolophyceae
Dangemannia
Dangemannia microcystis
Enteromorpha adriatica
Enteromorpha aragoënsis
Enteromorpha compressa v. genuina
Enteromorpha hendayensis
Enteromorpha intestinalis v. asexualis
Enteromorpha jugoslavica
Enteromorpha linziformis
Enteromorpha multiramosa
Enteromorpha prolifera [v. trichoclada] f. ramis longissimis
Enteromorpha prolifera ssp. gullmariensis
Enteromorpha stipitata
Enteromorpha stipitata v. linzoides
Halimedale**s**
Halimedineae
Klebsormidiophyceae
Loxophyceae
Microthamniales
Oedogoniophyceae
Ostreobiales
Palmophyllum crassum f. flabellatum
Palmophyllum crassum f. gestroi
Palmophyllum crassum f. orbiculare
Palmophyllum crassum v. typicum
Prasinophyta
Stromatella
Stromatella monostromatica
Trentepohliophyceae
Ulothrix flacca v. roscoffensis
Ulva bifrons
Ulva intestinalis v. asexualis
Ulva neapolitana
Ulva prolifera ssp. Gullmariensis
Ulva rotundata
Ulva scandinavica
Ulvella acervus
Ulvella monostromatica
Umbraulva olivascens

LISTA DEI *NOMINA NUDA*

Per gli Autori vedi citazioni nel testo. In **grassetto** i nomi anche illegittimi

Bryopsis balbisiana v. divaricata
Bryopsis confervoides
Bryopsis duplex f. luxurians
Bryopsis halymeniae
Bryopsis plumosa v. genuina
Bryopsis plumosa v. genuina-major
Bryopsis plumosa v. simpliciuscula
Bryopsis pulvinata
Bryopsis subunalis
Chaetomorpha fibrosa v. crispata
Cladophora graeca
Codium simplex
Dasycladophyceae
Enteromorpha compressa v. torta
Enteromorpha compressa [v. torta] f. valde-elongata
Enteromorpha crinita f. latior
Enteromorpha crinita f. rothiana
Enteromorpha flexuosa f. crispata
Enteromorpha intestinalis v. genuina
Enteromorpha intestinalis [**v. cornucopiae**] **f. bullosa**
Enteromorpha lingulata v. genuina
Enteromorpha linza f. minor
Enteromorpha minima v. ramosa
Enteromorpha prolifera f. subsimplex
Enteromorpha prolifera [v. tenuis] f. supraeramosa
Enteromorpha tubulosa v. tenuis
Hydrodictyon umbilicatum v. tenuis
Ulva lactuca v. perforata
Ulva usneoides
Valonia tenuissima

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano: il prof. G. Giaccone, il prof. A. Sfriso e il dott. M. Catra per avere concesso gentilmente l'utlizzo di alcune loro foto; il Dr. P. Frödén, Curatore dell'Erbario di Lund (LD), per avere gentilmente fornito le foto di alcuni campioni depositati presso l'erbario di Bliding; il prof. W.F. Prud'homme van Reine dell'Erbario di Leiden (L) per avere gentilmente fornito la foto del campione di *Umbraulva* depositato nell'erbario di Dangeard. Si ringrazia inoltre il prof. W.J. Woelkerling per i preziosi suggerimenti su alcuni problemi nomenclaturali.

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT I.A., HUISMAN J.M., 2004. *Marine green and brown algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press. Honolulu. xi + 259 pp.

ABÉLARD C., KNOEPFFLER M., 1986. *Pedobesia solieri* nov. sp. (Chlorophyta, Derbesiales) en Mediterranée occidentale: morphologie et reproduction. *Cryptogamie, Algologie*, 7: 301-306.

AGARDH C.A., 1823. *Species algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succinctis*. Vol. I, pars posterior. Ex officina Berlingiana, Lundae: viii + 399-531.

AGARDH C.A., 1824. *Systema Algarum*. Literis Berlingianis. Lundae [Lund]. Xxxvii + 312 pp.

AGARDH J.G., 1842. *Algae maris mediterranei et adriatici*. Paris.x + 164 pp.

AGARDH J.G., 1883. Till algernes systematik. Nya bidrag. (Tredje afdelningen.). *Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen for Mathematik och Naturvetenskap*, 19(2): 1-177.

AGARDH J.G., 1887. Till algernes systematik. Nya bidrag. (Femte afdelningen.). *Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen for Mathematik och Naturvetenskap*, 23: 1-174.

AHLNER K., 1877. *Bidrag till kännedomen om de svenska formerna af algslägtet* Enteromorpha. Sweden: Akademisk afhandling.Upsala. 51 pp.

ALEEM A.A., 1950. Some new records of marine algae from the Mediterranean Sea, with reference to their geografical distribution. *Meddelanden Fran Goteborgs Botaniska Tradgard*, 18: 275-288.

ALEEM A.A., 1993. *The Marine Algae of Alessandria, Egypt*. Alessandria, 138 pp + 55 pls.

ALONGI G., CORMACI M., FURNARI G., 2014. A nomenclatural reassessment of some Bliding's Ulvaceae. *Webbia*, 69: 89-96.

ALONGI G., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., 1993. Prima segnalazione di *Caulerpa racemosa* (Chlorophyceae, Caulerpales) per le coste italiane. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 26(342): 49-53.

ALVES A. M., DE SOUZA GESTINARI L.M., DO NASCIMIENTO MOURA C.W., 2011. Morfology and taxonomy of *Anadyomenae* species (Cladophorales, Chlorophyta) from Bahia, Brazil. *Botanica Marina*, 54: 135-145.

ANAGNOSTIDIS , 1968. Untersuchungun über die Salzund Süßwasser - Thiobiocönosen (Sulphuretum) Griechenlands. *Wissenschaftliches Jahrbuch der. Physiko-Mathematischen Fakultät Aristoteles Univ. Thessaloniki*, 10: 409-866.

ARDISSONE F., 1864. Enumerazione delle alghe di Sicilia. *Commentario della Societá Crittogamologica Italiana*, 1: 391-436.

ARDISSONE F., 1886. *Phycologia mediterranea. Parte II: Oosporee-Zoosporee-Schizosporee*. Tipografia Maj e Malnati, Varese. 325 pp.

ARDRE F., 1967. Une Ulve à thalle remarquable des côtes du Portugal. *Revue Algologique*, 8: 292-297.

ARDRE F., 1970. Contribution a l'étude des algues marines du Portugal. *Portugaliae Acta Biologica (B)*, 10: 1-423 + 56 planches.

ARWIDSSON T., 1936. Meeresalgen aus Vestagder und Rogaland. *Nytt Magazin Naturvidenskaberne*, 76: 85-149.

ATEWEBERHAN M., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., 2005. A taxonomic survey of seaweeds from Eritrea. *Blumea*, 50: 65-111.

ATHANASIADIS A., 1987. *A survey of the seaweeds of the Aegean Sea with taxonomic studies on species of the tribe* Antithamnieae (*Rhodophyta*). University of Gothenburg Faculty of Natural Sciences. 174 pp.

AYSEL V., DURAL B., 1998. *Species of Caulerpaceae Kütz. (Caulerpales, Chlorophyta) in Turkey*. Underwater Sciences Meeting. 12-13 December, Istanbul, pp. 15-19.

AYSEL V., ERDUGAN H., OKUDAN E.Ş., 2006. Marine Algae and Seagrasses of Adana (Mediterranean, Turkey). *Journal Black Sea/Mediterranean Environment*, 12: 35-57.

AYSEL V., OKUDAN E.Ş., ERDUGAN H., 2005. Marine Algae and Seagrasses of Mersin Shore (Mediterranean, Turkey). *Journal Black Sea/Mediterranean Environment* Vol 11: 280 – 300.

BAE E.H., LEE I.K., 2001. *Umbraulva*, a new genus based on *Ulva japonica* (Holmes) Papenfuss (Ulvaceae, Chlorophyta). *Algae* 16: 217-231.

BAKKER F.T., OLSEN J.L., STAM W.T., VAN DEN HOEK C., 1992. Nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer regions (ITS1 and ITS2) define discrete biogeographic groups in *Cladophora albida* (Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 28: 839-845.

BALLESTEROS E., 1989 (1988). Estructura y dinámica de la comunidad infralitoral de *Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje de la Costa Brava (Mediterráneo occidental). *Anales de Biologia*, *Facultade de Biologia*, *Universidad de Murcia*, 15: 191-208.

BALLESTEROS E., 1990. Check-list of benthic marine algae from Catalonia (North-West Mediterranean). *Treballs de l'Institut Botànic de Barcelona* 13: 5-52.

BALLESTEROS E., 2010. Seaweeds and seagrasses. In: COLL M. *et al.*. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *Plos ONE*, 5(8): 92-139. Published *online* Aug. 2, 2010. doi: 10.1371/journal.pone.0011842.

BALLESTEROS E., CATALAN J., 1983. Flora y vegetacion marina y litoral del Cabo de Gata y el puerto de Roquetas del Mar (Almeria). Primera aproximación. *Anales de la Universidad de Murcia, Ciencias*, 42: 236-276.

BARONE R., CALVO S., SORTINO M. 1978 Contributo alla conoscenza della flora sommersa del Porto di Pantelleria. *Giornale Botanico Italiano*, 112: 239-248.

BATTERS E.A.L., 1895. Some new British algae. *Annals of Botany*, 9: 168-169.

BELTON G.S., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., HUISMAN J.M., DRAISMA S.G.A., GURGEL C.F.D., 2014. Resolving phenotypic plasticity and species designation in the morphology challenging *Caulerpa racemosa-peltata* complex (Caulerpaceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 50(1): 32-54.

BENHISSOUNE S., BOUDOURESQUE C.F., VERLAQUE M., 2001. A check-list of marine seaweeds of the Mediterranean and Atlantic coasts of Morocco. I. Chlorophyceae Wille s.l. *Botanica Marina*, 44: 171-182.

BERGER S., FETTWEISS U., GLEISSBER, S., LIDDLE L.B., RICHTER U., SAWITZKY H., ZUCCARELLO G.C., 2003. 18S rDNA phylogeny and evaluation of cap development in Polyphysaceae (formerly Acetabulariaceae; Dasyladales, Chlorophyta). *Phycologia*, 42: 506-561.

BERGER S., KAEVER M. J. 1992. *Dasycladales. An illustrated monograph of a fascinating algal order*. G. Thieme Verlag Stuttgart, New York, 247 pp.

BERGER-PERROT Y., 1980a. *Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret (Chlorophycée, Ulotricales) des côtes de Bretagne et son polymorfisme. *Cryptogamie, Algologie*, 1: 229-248.

BERGER-PERROT Y., 1980b. Recherches sur l'*Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret (Chlorophycée, Ulotricales) des côtes de Bretagne. I. Morphologie, cytologie, caryologie et reproduction de la variété *geniculata* (Jonsson) Berger-Perrot. *Cryptogamie, Algologie*, 1: 327-354.

BERNER L., 1931. Contribution à l'étude sociologique des algues marines dans le golfe de Marseille. *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, 24: 11-84.

BERTHOLD G., 1880. Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen. *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapal* 2: 72.82.

BERTHOLD G., 1882. Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapal* 3: 393-536.

BERTOLONI A., 1810. *Rariorum Italiae plantarum decas tertia. Accedit specimen zoophytorum Portus Lunae*. Pisa 125 pp.

BESSEY C.E., 1907. A synopsis planta phyla. *Nebraska University Studies*, 7: 275-373.

BITAR G., DUPUY DE LA GRANDRIVE R., FOULQUIE M., VERLAQUE M., 2005. *Neomeris annulata* Dickie (Dasycladales, Chlorophyceae): a potential new invader from the Red Sea to the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 26: 309-317.

BLACKMAN F.F., TANSLEYA.G., 1902. A revision of the classification of the green algae. *New Phytologist*, 1: 17-24, 47-48, 67-72, 89-96, 114-120, 133-144, 163-168, 189-192, 213-220, 238-244.

BLIDING C., 1948. Über *Enteromorpha intestinalis* and *compressa*. *Botaniska Notiser*, 1948: 123-136.

BLIDING C., 1960. A preliminary report on some new mediterranean green algae. *Botaniska Notiser*, 113: 172-184.

BLIDING C., 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I: *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. *Opera Botanica*, 8: 3-160.

BLIDING C., 1969 (1968). A critical survey of European taxa in Ulvales, II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kornmannia*. *Botaniska Notiser*, 121: 535-629.

BLOMSTER J., MAGGS C.A., STANHOPE M.J., 1998. Molecular and morphological analysis of *Enteromorpha intestinalis* and *E. compressa* (Chlorophyta) in the British Isles. *Journal of Phycology* 34: 319-340.

BOEDEKER C., O'KELLY C.J., STAR W., LELIAERT F., 2012. Molecular phylogeny and taxonomy of the *Aegagropila* clade (Cladophorales, Ulvophyceae), including the description of *Aegagropilopsis* gen. nov. and *Pseudocladophora* gen. nov. *Journal of Phycology*, 48: 808-825.

BOEDEKER C., RAMÍREZ M.E., NELSON W.A., 2010. *Cladophoropsis brachyartra* from southern South America is a synonym of *Wittrockiella lyallii* (Cladophorophyceae, Chlorophyta), previously regarded as endemic to New Zealand. *Phycologia*, 49: 525-536.

BOHLIN, K., 1901. *Utkast till de gröna algernas och arkegoniaternas fylogeni*. Folded chart. Uppsala. iv + 43 pp.

BOLD H.C., WYNNE M., 1985. *Introduction to the algae: structure and reproduction*. Second Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. xvi + 720 pp.

BOMPARD H., 1867. Algae novae ditionis genuensis. *Hedwigia*, 9: 129-130.

BOOTON G.C., FLOYD G.L., FUERST P.A., 1998a. Polyphyly of tetrasporalean green algae inferred from nuclear small-subunit ribosomal data. *Journal of Phycology*, 34: 306-311.

BOOTON G.C., FLOYD G.L., FUERST P.A., 1998b. Origin and affinities of the filementous green algal orders Chaetophorales and Oedogoniales based on 18s rRNA gene sequences. *Journal of Phycology*, 34: 312-318.

BORASO DE ZAIXSO A.L., 2004. Chlorophyta marinas de la Argentina. *Historia Natural, Buenos Aires, Series 2*3: 95-119.

BØRGESEN F., 1905. Contributions a la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz. *Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark*, 3: 259-291.

BØRGESEN F., 1907. An ecological and systematic account of the Caulerpas of the Danish West Indies.*Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk afdeling*, 4: 337-392.

BØRGESEN F., 1911. Some Chlorophyceae from the Danish West Indies. *Botanisk Tidsskrift*, 31: 127–152.

BØRGESEN F., 1913. The marine algae of the Danis West Indies. Part 1. *Dansk Botanisk Arkiv*, 1(4): 1-160.

BØRGESEN F., 1920. The marine algae of the Danish West-Indies. Part 3. Rhodophyceae (6), with list of the Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae found at the islands together with addenda and corrections. *Dansk Botanisk Arkiv*, 3(1): 369-498.

BØRGESEN F., 1924. Plants from Beata Islands St. Domingo: 4. Manine algae. *Dansk Botanisk Arkiv*, 4(7): 14-35.

BØRGESEN F., 1925. Marine algae from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. I. Chlorophyceae. *Biologiske Meddelelser Kongelige Danske Videnskabernes Selskab*, 5 (3): 1-125.

BØRGESEN F., 1935. A list of marine algae from Bombay. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 12(2): 1-64,

BØRGESEN F., 1940. Some marine algae from Mauritius. I. Chlorophyceae. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 15(4): 1-81.

BØRGESEN F., 1946. Some marine algae from Mauritius. An additional list of species to Part 1. Chlorophyceae.*Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 20(6): 1-64.

BØRGESEN F., 1948. Some marine algae from Mauritius. Additional lists to the Chlorophyceae and Phaeophyceae. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 20(12): 1-55.

BORY DE SAINT-VINCENT J.B.G.M., 1829. *Cryptogamie*. In: DUPERREY L.I., Voyage autour du monde, exécuté par order du Roi, sur la corvette de sa majesté La Coquille, pendant les années 1822, 1823, 1824 et 1825... Paris: 201-301.

BORZÍ A., 1895. *Studi algologici: saggio di richerche sulla biologia delle alghe*. Vol. 2. A. Reber, Palermo: 121-375.

BOT P.V.M., BRUSSAARD C.P.D., STAM W.T., HOEK VAN DEN C., 1991. Evolutionary reletionships between four species of Cladophora (Cladophorales, Chlorophyta) based on DNA-DNA hybridization. *Journal of Phycology*, 27: 617-623.

BOTTALICO A., DELLE FOGLIE C.I., PERRONE C., 2003. *Batophora* J Agardh (Chlorophyta, Dasycladales): un genere tropicale nuovo per il Mediterraneo. *98° Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana*, Catania 24-26 Settembre 2003, *Abstract Book* n. 51.

BOTTALICO A., FELICINI G.P., DELLE FOGLIE C.I., PERRONE C., 2008. Developmental stages of attachment of in vitro protoplasts in two Mediterranean *Valonia* species (Siphonocladales, Chlorophyta). *Plant Biosystems*, 142(1): 99-105.

BOUDOURESQUE C.F., PERRET-BOUDOURESQUE M., 1987. A checklist of the benthic marine algae of Corsica. *GIS Posidonie*, Marseille, Fr., 1-121.

BOURRELLY P., 1966. *Les Algues d'eau douce, initiation à la Systématique. Tome I: Les Algues Vertes*. Société Nouvelle des éditions Boubée. Paris. 511 pp.

BOURRELLY P., 1972. *Les Algues d'eau douce. Initiation à la Systématique. Tome I: Les Algues Vertes*. *Réimpression revue et augmentée*. Société Nouvelle des éditions Boubée. Paris. 569 pp.

BOURRELLY P., 1988. *Compléments. Les Algues d'eau douce. Initiation à la Systématique. Tome I: Les Algues Vertes*. Société Nouvelle des éditions Boubée. Paris. 182 pp.

BRAMBATI A., GHIRARDELLI E., GIACCONE G., OREL G., VIO E. 1980. Bionomia del Canale di S. Pietro (Sardegna): ricerche sedimentologiche, idrologiche e rilievo aerofotogrammetico in funzione della tipologia e della distribuzione delle comunità bentoniche. *Nova Thalassia*, 4: 135-171.

BREEMAN A. M., OH Y. S., HWANG M. S., HOEK VAN DEN C., 2002. Evolution of temperature responses in the *Cladophora vagabunda* complex and the *C. albida/sericea* complex (Chlorophyta). *European Journal of Phycolgy*, 37: 45-58.

BREMER, K., 1985. Summary of green plant phylogeny and classification. *Cladistics* 1: 369-385.

BROADY P.A., 2007. *Ecology of terrestrial algae*. In MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 486-510.

BRODIE I., MAGGS C.A., JOHN D.M. (Eds), 2007. *Green Seaweeds of Britain and Ireland*. Published by British Phycological Society. Dunmurry, Northern Ireland. xii + 242 pp.

BURROWS E. M., 1991. *Seaweeds of British Isles. Volume 2 Chlorophyta*. Natual History Museum Publications. London. 238 pp.

CAISOVÁ L., MARIN B., SAUSEN N., PRÖSCHOLD T., MELKONIAN M., 2011. Polyphyly of *Chaetophora* and *Stigeoclonium* within the Chaetophorales (Chlorophyceae), revealed by sequence comparisons of nuclear-encoded SSU rRNA genes. *Journal of Phycology*, 47: 164-177.

CALDERÓN-SÁENZ E., SCHNETTER R., 1989. Life cycle and morphology of *Bryopsidella ostreobiformis* spec. nov. (Bryopsidaceae, Chlorophyta) from the Mediterranean, under culture conditions, with comments on the phylogeny of the *Bryopsis/Derbesia* complex. *Botanica Acta*, 102: 249-260.

CALVO S., SORTINO M., 1979. *Tipologia e distribuzione della vegetazione sommersa del Porto di Pantelleria (Canale di Sicilia)*. Informatore Botanico Italiano, 11: 189-195.

CATRA M., ALONGI G., SERIO D., CORMACI M. & FURNARI G., 2006. The benthic algal flora on rocky substrata of the Egadi islands, a marine protected archipelago off the western coast of Sicily (Italy, Mediterranean Sea). *Nova Hedwigia*, 82: 489-538.

CATRA M., GIARDINA S., 2009. A survey of the marine macroalgae of Karpathos Island (the Aegean Sea, Greece). *Plant Biosystems*, 143(3): 509-515.

CAVALIER-SMITH T., 1981. Eukaryote kingdoms: seven or nine ? *BioSystems*, 14: 461-481.

CAVALIER-SMITH T., 1993. *The origin, losses and gains of chloroplasts*. In: LEWIN R.E. (Ed.). Origin of plastids: Symbiogenesis, Prochlorophytes and the origins of chloroplasts. Chapman & Hall, NewYork. pp. 291-348.

CHADEFAUD M., 1950. Les cellules nageuses des Algues dans l'embranchement de Chromophycées. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences. Paris*, 231: 788-790.

CHADEFAUD M., 1957. Sur l'*Enteromorpha chadefaudii*. *Revue Générale de Botanique*, 64: 653-669.

CHAPMAN R.L., 1984. *An assessment of the current state of our knowledge of the Trentepohliaceae*. In: IRVINE D., JOHNS D. (Eds). Systematics of the Green Algae. Academic Press, London. pp.233-250.

CHAPMAN V.J., 1952. New entities in the Chlorophyceae of New Zealand. *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 80: 47-58.

CHAPMAN V.J., 1953. Phylogenetic problems in the Chlorophyceae. *Proceedings of the Seventh Pacific Science Congress, New Zealand*, 5: 55-68,

CHAPMAN V.J., 1956. The marine algae of New Zealand. Part I. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Journal of the Linnean Society of London, Botany*, 55: 333-501.

CHAPMAN V.J., 1961. The marine algae of Jamaica. Part 1. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bulletin of the Institute of Jamaica*, *Science Series*, 12(1): 1-159.

CHAPMAN V.J., CHAPMAN D.J., 1973. *The Algae*. 2nd Edition. Macmillan, New York. 497 pp.

CHAPPELL D.F., O'KELLY C.J., FLOYD G.L., 1991. Flagellar apparatus of the biflagellate zoospores of the enigmatic marine green-alga *Blastophysa rhizopus*. *Journal of Phycology*, 27: 423-428.

CHAPPELL D.F., O'KELLY C.J., WILCOX L.W., FLOYD G.L., 1990. zoospore flagellar apparatus architecture and the taxonomique position of *Phaeophila dendroides* (Ulvophyceae, Chlorophyta). *Phycologia*, 29: 515-423.

CHRISTENSEN T., 1962. *Algae*. In: BÖCHER T.W., LANGE M., SØRENSEN T. (Eds) – *Botanik, bind. II. Systematisk botanik. Nr. 2*. Munksgaard, København. 178 pp.

CINELLI F., DRAGO D., FURNARI G., GIACCONE G., SCAMMACCA B., SOLAZZI A., SORTINO M., TOLOMIO C., 1976. Flora marina dell'Isola di Linosa (Arcipelago delle Pelagie). *Memorie di Biologia Marina e Oceanografia*, 6: 141-172.

COGNETTI G.,DE ANGELIS C.M., ORLANDO E., BONVICINI PAGLIAI M., COGNETTI VARRIALE A.M., CREMA R., MAURI M., TONGIORGI P., VANDINI ZUNARELLI R., FRAJA FRANGIPANE E.D., BRAMBATI A., GIACCONE G., OLIVOTTI R. 1978. Risanamento e protezione dell'ambiente idrobiologico delle Lagune di Orbetello. *Comune di Orbetello e Regione Toscana*: 1-144.

COLEMAN A.W., 1985. Diversity of plastid DNA configuration among classes of eukaryote algae. *Journal of Phycology*, 21: 1-16.

COPPEJANS E., 1983. *Iconograhie d'Algues Méditerranéennes*. J. Cramer, Vaduz. xxviii + 317 pls.

COPPEJANS E., 1995. *Flora algologique des côtes du Nord de la France et de la Belgique*. Meise: Jardin Botanique National de la Belgique. 454 pp.

COPPEJANS E., BEECKMAN T., 1989. *Caulerpa* section Sedoideae (Chlorophyta, Caulerpales).from the Kenyan coast . *Nova Hedwigia*, 49: 381-393.

COPPEJANS E., LELIAERT F., VERBRUGGEN H., DE CLERCK O., SCHILS T., DE VRIESE T., MARIE D., 2004. The marine green and brown algae of Rodrigues (Mauritius, Indian Ocean). *Journal of Natural History*, 38: 2959-3020.

COPPEJANS E., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., 1992. Seaweeds of the Snellius-II expedition (E. Indonesia): the genus *Caulerpa* (Chlorophyta-Caulerpales). *Bulletin des Séances Academie Royales des Sciences Outre-Mer*, 37: 667-712.

CORMACI M., FURNARI G., 2005. *Guida alle alghe dell'area marina protetta "Isole Ciclopi"*Tipografia Etna, Catania. 130 pp.

CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G., 2013. *Ulva ardreana*: a new species replacing the invalid *Ulva bifrons*. *Botanica Marina*, 56: 409-411.

CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., 2003. Macrofitobenthos. In: GAMBI M.C., DAPPIANO M. (Eds) – Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (Suppl.): 638 pp.

CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., SERIO D., 2004. Alien macrophytes in the Mediterranean Sea: a review. *Recent Research Developments in Environmental Biology*, 1: 153-202.

CORMACI M., FURNARI G., SACMMACCA B., CASAZZA G., 1992. Il fitobenthos di Baia Terra Nova (Mare di Ross, Antartide): Osservazioni sulla flora e sulla zonazione dei popolamenti. In: Gallardo V.A., Ferretti O., Moyano H.I. (Eds). Oceanografía en Antártica. Actas Seminario International 7-9 Marzo 1991. Centro EULA, Universidad de Concepcion, Chile. pp. 396-408.

COTTON A.D., 1912. Clare Island Survey. Marine algae. *Proceedings of the Royal Irish Academy*, 31(15): 1-178.

COUCEIRO L., CREMADES J., BARREIRO R., 2011. Evidence for multiple introductions of the Pacific green alga *Ulva australis* Areschoug (Ulvales, Chlorophyta) to the Iberian Peninsula. *Botanica Marina*, 54: 391-402.

CREMADES J., 1989. *Ethelia fissurata* (Crouan frat.) Denizot y *Chaetomorpha pachynema* (Mont.) Mont. in Kütz. en las Islas Baleares. *Anales Jardin Botanico de Madrid*, 46: 341-343.

CROUAN P.L., CROUAN H.M., 1867. *Florule du Finistère*. Paris e Brest. x + 262 pp. e 31 tav.

CURIEL B., BELLEMO G., CECCHINI E., DRI C., MIOTTI C., MARZOCCHI M. 2005. Segnalazione di nuove macroalghe per la laguna di Venezia. *Lavori della Società Veneta di Scienze Naturali*, 30: 41-44.

CURTIS N.E., DAWES C.J., PIERCE S.K., 2008. Phylogenetic analysis of the large subunit Rubisco gene supports the exclusion of *Avrainvillea* and *Cladocephalus* from the Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 44: 761-767.

DANGEARD P.J.L., 1931. L'*Ulvella lens* de Crouan et l'*Ulvella setchellii* sp. nov. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 78: 312-318.

DANGEARD P.J.L., 1934. Sur quelques algues marines nouvelles ou rares en France. *Le Botaniste*, 26 : 241-252 + 3 Pl.

DANGEARD P.J.L., 1957. Sur deux espèces nouvelles d'Ulvacées de Cote Occidentale du Maroc. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences*, *Paris*, *Série D* 244: 1589-1592.

DANGEARD P.J.L., 1959 (1958). Observations sur quelques Ulvacées du Maroc. *Le Botaniste* 42: 5-63.

DANGEARD P.J.L., 1961. Le problème de l'espèce avec référence au groupe des Ulvacées. *Le Botaniste*, 44: 21-36.

DANGEARD P.J.L., 1965. Sur cinq espèces d 'Ulvella. *Le Botaniste*, 48: 45-64.

DAUGBJERG N., MOESTRUP Ø., ARCTANDER P., 1995. Phylogeny of genera of Prasinophyceae and Pedinophyceae (Chlorophyta) deduced from molecular analysis of the *rbc*L gene. *Phycological Research*, 43: 203-213.

DAWSON E.Y., 1954. Marine plants in the vicinity of the Institute Océanographique de Nha Trang, Viêt Nam. *Pacific Science*, 8: 372-469.

DE NOTARIS G., 1844. Sopra alcune alghe del mare Ligustico. V. Specie nuove. *Giornale Botanico Italiano,* Anno I, 1(1): 318-322.

DE NOTARIS G., 1846. *Prospetto della flora ligustica e dei zoofiti del mare ligustico*. Tip. Ferrando, Genova. 80 pp.

DE TONI G.B., 1889. *Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. I. sect. 3*. Patavii. cxxxix + 1315 pp.

DELEPINE R., 1967. Sur un nouveau genre de Chlorophycées antarctiques, *Lambia*. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences, Paris*, Série D, 264: 1410-1413.

DELILE A.R., 1813. *Description de l'Égypte our recueile et des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française (1798-1801), publié par les orderes de Sa Majesté l'Empereur Napoléon le Grand*. Histoire naturelle, Vol. 2, pp. 49-82, pp. 145-320 [Flore d'Égypte, explication des plances] + 62 pls [1826]. Paris: Imprimerie Impériale.

DERBÉS A., SOLIER A., 1856. Mémoire sur quelques points de la physiologie des algues. *Supplément aux Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, 1: 1-120.

DIANELLIDIS T., 1953. Contribution à la connaissance des algues marines des Sporades du Nord (Cyanophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae) *Prak. Hellenic Hydrobiol. Inst.*. 6 : 41-84.

DRAGASTAN O., RICHTER D.K., KUBE B., POPA M., SARBU A., CIUGULEA I., 1997. A new family of Paleo-Mesozoic calcareous green siphons-algae (order Bryopsidales, class Bryopsidophyceae, phylum Siphonophyta). *Revista Espanola de Micropaleontologia*, 29: 69-135.

DUMORTIER B.C., 1822. *Commentationes botanicae. Observations botaniques* ... Tournay, 116 pp.

DURAL B., 1990, Taxonomic investigations on the some members of Ulvales distributing in the Candarli Bay. II. Ulvaceae. B. *Enteromorpha* species. II. Section *Prolifera*, *Clathrata* and *Intestinalis* groups. *Turkey Journal of Botany*, 15: 1-19 (In turco).

EDELSTEIN T., 1964. On the sublittoral algae of the Haifa Bay. *Vie Milieu*, 15: 177-212.

EGEROD L.E., 1952. An analysis of the siphonous Chlorophycophyta with special reference to the Siphonocladales, Siphonales and Dasycladales of Hawaii. *University of California Publications in Botany*. 25(5): 325-454.

EINAV R., 2007. *Seaweeds of the eastern Mediterranean coast*. Ruggell, Liechtenstein: A.R.G. Gantner Verlag K.G. vi + 1-5 + 6-266 pp.

ENGLER A., 1892. *Syllabus der Vorlesungen* über der specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. Eine Übersicht über das ganze Pflanzensystem mit Berucksichtigung der Medicinal- und Nutzpflanzen. Berlin: Gebr. Borntraeger. xxiii + 184 pp.

ENTWISLE T.J., SKINNER S., 2007. *Chlorophyta: Dasycladophyceae*. In MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 349-350.

ERCEGOVIC A., 1957. La flore sous-marine de l'Ilot de Jabuka. *Acta Adriatica*, 8 (8): 1-130.

ERCEGOVIC A., 1980. Etude comparative de la vegetation des basses eaux et de celle des eaux profondes de l'Adriatique centrale. *Acta Adriatica*, 21 (2): 11-40.

ERNST A., 1904. Beitrage zur Kenntnis der Codiaceen. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*, 16(2): 198-236

ERTAN O.O., TURNA I.I., CORMACI M., 1998. A new record for the marine algal flora of Turkey: *Caulerpa scalpelliformis* (Brown ex Turner) C. Agardh (Caulerpaceae, Chlorophyceae). Turkish Journal of Botany, 22: 285-287.

ESPER E.J.C., 1800. *Icones fucorum cum characteribus systematicis, synonimis auctorum et descriptionibus novarum specierum*... Part IV: 127-217, Plates LXXXVIII-CXI. Nürnberg: Raspe.

ETTL H., 1981. Die neu e Klasse Chlamydophyceae, eine natürliche Gruppe der Grünalgen (Chlorophyta). *Plant Systematics and Evolution*, 137: 107-126.

FAMÀ, P., WYSOR B., KOOISTRA W.H.C.F., ZUCCARELLO G.C., 2002. Molecular phylogeny of the genus *Caulerpa* (Caulerpales, Chlorophyta) inferred from chloroplast *tuf*A gene. *Journal of Phycology* 38: 1040-1050.

FAWLEY M.W., QIN M., YUN Y., 2000. Phylogenetic analyses of 18s rDNA sequences reveal a new coccoid lineage of the Prasynophyceae (Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 36: 387-393.

FELDMANN J., 1931. Contribution à la flore algologique marine de l'Algerie: les Algues de Cherchell. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 22: 179-254.

FELDMANN J., 1935. Algae marinae Mediterraneae novae. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 26: 362-369.

FELDMANN J., 1936 (1935). Algae. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 26: 68-69.

FELDMANN J., 1937. Les algues marines de la côte des Albères I-III Cyanophycées, Chlorophycées, Phéophycées. *Revue Algologique*, 9: 141-335.

FELDMANN J., 1946. Sur l'hétéroplastie de certaines Siphonales et leur classifications. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences, Paris*, 222: 752-753.

FELDMANN J., 1954. Sur la classification des Chlorophycées siphonées. *Rapp. et Comm. VIII Congres International de Botanique, Paris*. 17 : 96-98.

FELDMANN J., 1969. *Pseudobryopsis myura* and its reproduction. *American Journal of Botany*, 56: 691-695.

FELDMANN J., 1978. *Les algues*. In: DES HABBAYES H. *et al*. Précis de Botanique. 1. Végétaux inférieur. 2e ed.. Précis de Sciences Biologiques sous la dir. Du Pr. Pierre-Grassé. Masson, Paris. pp 95-320.

FEOLI E., BRESSAN G., 1972. Affinità floristica dei tipi di vegetazione bentonica della Cala di Mitigliano (Massa Lubrense, Napoli). *Giornale Botanico Italiano*, 106 (5): 245-256.

FLAGELLA M.M., ANDREAKIS N., HIRAOKA M., VERLAQUE M., BUIA M.C., 2010. Identification of cryptic *Ulva* species (Chlorophyta, Ulvales) transported by ballast water. *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, 13: 47-57.

FLETCHER R.L., 1996. *The occurrence of "green tides": a review.* In: SCHARAMM W., NIENHUIS P.H. (Eds). Marine Benthic Vegetation: Recent Changes and the Effects of Eutrophication. Springer, Berlin. 7-43 pp.

FLOYD G.L., O'KELLY C.J., 1990. *Phylum Chlorophyta: class Ulvophyceae*. In: MARGULIS L., CORLISS J., MELKONIAN M., CHAPMANN D.J. (Eds); MCKHANN H.I. (Ed. coord.). Handbook of Protoctista. Jones & Bartlett Publication, Boston, USA. 617-635 pp.

FOTT B., 1974. The Phylogeny od eukariotic algae. *Taxon*, 23: 446-461.

FRAUENFELD G., 1855. *Die Algen der dalmatischen Küste: mit Hinzufügung der von Kützing im adriatischen überhaupt ausgefürten Arten*. Druck und Verlag der Kaiserl. Königl. Hof. und Staatsdrukerel. Wien. xviii + 78, pp.

FRIEDL T., 1995. Inferrig taxonomic positions and testing genus level assignments in coccoid green lichen algae: a phylogenetic analysis of 18S ribosomial RNA sequences from *Dictyochloropsis reticulata* and from members of the genus Myrmecia (Chlorophyta, Trebouxiophyceae cl. nov.). *Phycologia*, 35 (4): 456-459.

FRIEDL T., 1996. Evolution of the polyphyletic genus *Pleurastrum* (Chlorophyta): inference from nuclear-encoded ribosomial DNA sequences and motile cell ultrastructure. *Phycologia*, 35 (5): 456-469.

FRIEDL T., 1997. *The evolution of the green algae*. In: BHATTACHARAYA T. (Ed.), Origin of Algae and their Plastids. Springer Verlag. Vienna & New York. pp. 87-101.

FRIEDL T., O'KELLY C.J., 2002. Phylogenetic relationships of green algae assigned to the genus *Planophila* (Chlorophyta): evidence from 18S rDNA sequence data and ultrastructure. *European Journal of Phycology*, 37: 373-384.

FRITSCH F.E., 1948. *The structure and reproduction of the algae*. Cambridge, University Press (Reprinted). Vol. I. 939 pp.

FRITSCH F.E., 1956. *The structure and reproduction of the algae*. Cambridge, University Press. Norwich. Reprinted by Jarrold, Sons.Vol. I. 791 pp.

FUCIKOVA K., LELIAERT F., COOPER E.D., SKALOUD P., D'HONDT S., DE CLERCK O., GURGEL F., LEWIS L.A., LEWIS P.O., LOPEZ-BAUTISTA J., DELWICHE C.F., VERBRUGGEN H., 2014. New phylogenetic hypotheses for the core Chlorophyta based on chloroplast sequence data. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2: 63. doi: 10.3389/fevo.2014.00063.

FUNK G., 1927. Die Algenvegetation des Glfs von Neapel, Nach neueren ökologischen Untersuchungen . *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 7 (suppl.): 1-507.

FUNK G., 1955. Meeresalgen von Neapel. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*. 25 (suppl.): 1-178.

FURNARI G., 1974. Segnalazione di *Codium fragile* (Suringar) Hariot nel lago di Faro (Messina). *Memorie di Biologia Marina e Oceanografia*, 4: 193-199.

FURNARI G., CORMACI M., 2014. Nomenclatural observations on the genus *Bryopsidella* (Ulvophyceae, Bryopsidaceae). *Phytotaxa* 164(2): 159-160.

FURNARI G., CORMACI M., SERIO D., 1999. Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Bocconea*, 12: 1-214.

GABRIELSON P.W., WIDDOWSON T.B., LINDSTROM S.C., 2006. Keys to the seaweeds and seagrasses of southeast Alaska, British Columbia, Washington and Oregon. *University of British Columbia. Phycological Contribution*, 7: iv + 209 pp.

GABRIELSON P.W., WIDDOWSON T.B., LINDSTROM S.C., HAWKES M.W., SCAGEL R.F., 2000. Keys to the benthic marine algae and seagrasses of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon. *University of British Columbia. Phycological Contribution*, 5: iv + 189 pp.

GALLARDO T., GOMEZ GARRETA A., RIBERA SIGUAN M. A., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., 1993. Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. Chlorophyceae Wille *s.l.*. *Botanica Marina*, 36: 399-421.

GARBARY D.J., 2010. Taxonomy of *Basicladia* (Cladophorales, Chlorophyta) with two new combinations. *Novon*, 20(1): 38-40.

GARBARY D.J., BARKHOUSE L.B., 1987. *Blidingia ramifera* (Bliding) stat. nov. (Chlorophyta): a new marine alga for eastern North America. *Nordic Journal of Botany*, 7: 359-363.

GAYRAL P., 1958. *Algues de la côte atlantique marocaine*. Rabat. 523 pp.

GAYRAL P., 1966. *Les algues des côtes françaises*. Édition Doin, Paris. 632 pp.

GIACCONE G., 1965a. Le fitocenosi marine nel settore rosso di Capo Zafferano (Palermo). *Lavori dell'Istituto di Botanica e Giardino Coloniale di Palermo*, 22: 3-69.

GIACCONE G., 1965b. Osservazioni sul genere *Palmophyllum* Ktz. *Lavori dell'Istituto di Botanica e Giardino Coloniale di Palermo*, 22: 3-11.

GIACCONE G., 1970 (1969). Raccolte di fitobenthos sulla banchina continentale Italiana. *Giornale Botanico Italiano*, 103: 485-514.

GIACCONE G., 1974. Lineamenti della vegetazione lagunare dell'Alto Adriatico ed evoluzione in conseguenza dell'inquinamento. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 26: 87-98.

GIACCONE G., 1978. Revisione della flora marina del mare Adriatico. *Annuario del WWF. Parco Marino di Miramare. Trieste*, 6: 5-118.

GIACCONE G., ALESSI M.C., TOCCACELI M., 1986a (1985). Flora e vegetazione marina dell'Isola di Ustica. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 18: 505-536.

GIACCONE G., ALONGI G., COSSU A., DI GERONIMO R., SERIO D., 1993. La vegetazione marina bentonica del Mediterraneo: I. Sopralitorale e Mesolitorale. Proposte di aggiornamento. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 26: 245-291.

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994a. La vegetazione marina bentonica fotofila del Mediterraneo: II. Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 27: 111-157.

GIACCONE G., ALONGI G., PIZZUTO F., COSSU A., 1994b. La vegetazione marina bentonica sciafila del Mediterraneo: III. Infralitorale e Circalitorale. Proposte di aggiornamento. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 27: 201-227..

GIACCONE G., COLONNA P., GRAZIANO C., MANNINO A.M., TORNATORE E., CORMACI M., FURNARI G., SCAMMACCA B., 1986b (1985). Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 18: 537-781.

GIACCONE G., DI MARTINO V., 1995. La vegetazione a *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh nella Baia di S. Panagia (Sicilia Sud-Orientale). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 28: 59-73.

GIACCONE G., DI MARTINO V., 1997. *Inquadramento fitosociologico ed ecologia della vegetazione a Caulerpe in Mediterraneo*. In: Atti del convegno SOS Caulerpa? Introduzione di nuove specie nel Mediterraneo e compatibilità con quelle presenti. Cagliari, 28.Novembre 1996. pp. 69-86.

GIACCONE G., PIGNATTI S., 1967. Studi sulla produttività primaria del fitobentos nel Golfo di Trieste. II. La vegetazione del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia*, 3: 1-28.

GOLDEN L., COLE K.M., 1986. Studies on the green alga *Kornmannia* (Kornmanniaceae fam. nov., Ulotrichales) in British Columbia. *Japanese Journal of Phycology*, 34: 263-274.

GONZÁLEZ H.N., GUERRA A.S., 1983. El genero *Caulerpa* Lamouroux en las Islas Canarias. *Acta Botanica Malacitana*, 11: 3-24.

GRAHAM L.E., WILCOX L.W., 2000. *Algae*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ: 640 pp + G14 + L28 + T5 + SI12.

GREVILLE R.K., 1824. *Flora edinensis*... Edinburgh, Ixxxi + 478 pp.

GUILLARD R.R.L., KELLER M.D., OKELLY C.J., FLOYD G.L., 1991. *Pycnococcus provasolii* gen. *et* sp. nov., a coccoid prasinoxanthin-containing phytoplankter from the western north Atlantic and Gulf of Mexico. *Journal of Phycology*, 27: 39-47.

GUIRY M.D., GUIRY G.M., 2014. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org.

GÜVEN K.C., ÖZTIG, F., 1971. Über die marinen Algen an den Küsten der Türkei. *Botanica Marina* 14: 121-128.

HAECKEL E., 1894. *Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen*. *Erster Theil des Entwurfs einer systematischen Stammesgeschichte*. Berlin: Verlag von Georg Reimer. xvi + 400 pp.

HAMEL A., HAMEL G., 1929. Sur l'hétérogamie d'une Cladophoracée *Lola* (nov. gen.) *lubrica* (Setch. et Gardn.). *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences, Paris*, 189: 1094-1096.

HAMEL G., 1924a. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. *Revue Algologique*, 1: 168-174.

HAMEL G., 1924b. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. *Revue Algologique*, 1: 293-297.

HAMEL G., 1924c. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. *Revue Algologique*, 1: 458-461.

HAMEL G., 1925. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. III - Rupestres. *Revue Algologique*, 2: 68-71.

HAMEL G., 1929. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. *Revue Algologique*, 4: 43-76.
HAMEL G., 1931. *Chlorophycées des côtes françaises*. I. Rouen. xv + 168 pp.
HANSGIRG A., 1893 (1892). Prodromus der Algenflora von Böhmen. Zweiter Theil welcher die blaugrünen Algae (Myxophyceen, Cyanophyceen), nebst Nachträgen zum ersten Theile und einer systmatischen Bearbeitung der in Böhmen verbreiten saprophytischen Bacterien und Euglenen enhält. Mit den opiz-preise Gekrönte Arbeit auf Kosten des Opizfondes. *Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen* 8(4): 1-268.
HANYUDA T., WAKANA I., ARAI S., MIYAJI K., WATANO Y., UEDA K., 2002. Phylogenetic relationships within Cladophorales (Ulvophyceae, Chlorophyta) inferred from 18S rRNA gene sequences with special reference to *Aegagropila linnaei*. *Journal of Phycology*, 38: 564-571.
HARVEY W.H., 1849. *A manual of the British marine algae: containing generic and specific descriptions of all the known British species of sea-weeds*. London: J. Van Voorst. Lii + 252 pp.
HARVEY W.H., 1858. *Phycologia australica* ...Vol. I. London. xi + v-viii (index) + LX tav.
HAUCK F., 1882-1885. *Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs*. In: Dr. L. RABENHORST, *Kryptogamen-Flora... 2*. Leipzig: 575 pp. [pp. 1-112 (1882), pp. 113-320 (1883), pp. 321-512 (1884), pp. 513-575 + xxiv (1885)].
HAYDEN H.S. & WAALAND J.R., 2002. Phylogenetic systematics of the Ulvaceae (Ulvales, Ulvophyceae) using chloroplast and nuclear DANN sequences. *Journal of Phycology*, 38: 1200-1212..
HAYDEN H.S. & WAALAND J.R., 2004. Molecular systematics study of *Ulva* (Ulvaceae, Ulvales) from the northeast Pacific. *Phycologia*, 43: 364-382.
HAYDEN H.S., BLOMSTER J., MAGGAS C.A., SILVA P.C., STANHOPE M.J., WAALAND J.R., 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology*, 38: 277-294
HEERING W., 1914. *Chlorophyceae III. Ulothrichales, Microsporales, Oedogoniales*. In: PASCHER A. (Ed.). Süßwasserflora Deutschlands, Österreich und der Schweiz. Jena: G. Fischer, Vol. 6: 250 pp.
HENNE K.-D., SCHNETTER R., 1999. Revision of the *Pseudobryopsis/Trichosolen* complex (Bryopsidales, Chlorophyta) based on features of gametangial behaviour and chloroplasts. *Phycologia*, 38: 114-127.
HILLIS-COLINVAUX L., 1980. Ecology and taxonomy of *Halimeda*: primary producer of coral reefs. *Advances in Marine Biology* 17: 1-327.
HILLIS-COLINVAUX L., 1984. *Systematics of the Siphonales*. In: IRVINE D.G.E., JOHN D. (Eds). Systematics of Green Algae. Academic Press, London. pp. 271-296.
HILLIS-COLINVAUX L., 1986a. Deep water populations of *Halimeda* in the economy of an atoll. *Bulletin of Marine Science*, 38: 155-169.
HILLIS-COLINVAUX L., 1986b. Historical perspective on algae and reefs: have reefs been misnamed ? *Oceanus*, 29: 43-48.
HOEK C. VAN DEN, 1961. Sur la morphologie et ta taxonomie du genre *Cladophora*. IV° Congress international des algues marines, rés. comm. 59.
HOEK C. VAN DEN, 1963a (1962). Sur la synonymie de trois Ulves d'eau saumatre: *Ulva curvata*, *U. dangeardii* et *U. incurvata*. *Phycologia*, 2(4): 184-186.
HOEK C. VAN DEN, 1963b. *Revision of the European species of Cladophora*. Leiden. 248 pp + 55 plates.
HOEK C. VAN DEN, 1969, Notes on *Cladophora* (Chlorophyceae). II. *Cladophora catenata* (Linnaeus) Kütz., 1843, Emend. V.D.Hoeck, 1963. *Journal of Phycology*, 5: 134-135.
HOEK C. VAN DEN, 1981. *Chapter 3. Chlorophyta: Morphology and Classification*. In: LOBBAN C.S., WYNNE M.J. (Eds) – *The Biology of Seaweeds.* Botanical Monographs vol. 17. Blackwell Scientific Publications, London. pp. 86-132.
HOEK C. VAN DEN, 1982. *A taxonomic revision of the American species of Cladophora (Chlorophyceae) in the North Atlantic ocean and their geographic distribution*. North-Holland Publishing Compagny. 236 pp.
HOEK C. VAN DEN, 1984. *The systematics of the Cladophorales.* In: IRVINE D., JOHNS D. (Eds). Systematics of the Green Algae. Academic Press, London. pp.157-178.

HOEK C. VAN DEN, CHIHARA M., 2000. A taxonomic revision of the marine species of Cladophora (Chlorophyta) along the coasts of Japan and the Russian far-east. National Science Museum Monographs 19: 1-242.

HOEK C. VAN DEN, MANN D., JAHNS H.M., 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press. 576 pp.

HOFFMAN R., ISRAEL A, LIPKIN Y., DUBINSKY Z., ILUZ D., 2008. First record of two seaweeds from the Israeli Mediterranean: *Galaxaura rugosa* (J. Ellis and Solander) J.V. Lamouroux (Rhodophyta) and *Codium adhaerens* C. Agardh (Chlorophyta). *Israel Journal of Plant Sciences*, 56:123–126.

HOFFMAN R., SHEMESH E., RAMOT M., DUBINSKY Z., PINCHASOV-GRINBLAT Y., ILUZ D., 2011. First record of the Indo-Pacific seaweed *Codium arabicum* Kütz. (Bryopsidales, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 54(5): 487-496.

HUBER J., 1893. Contributions à la connaissance des Chaetophorées epiphytes et endophytes et de leurs affinités. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, sér. 7,* 16: 265-359.

HUISMAN J.M., SAUNDERS G. W., 2007. *Phylogeny and Classification of the Algae*. In: MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 66-103.

HUSS V.A.R., KRANZ H.D., 1997. *Charophyte evolution and the origin of land plants*. In: BHATTACHARAYA T. (Ed.), Origin of Algae and their Plastids. Springer Verlag. Vienna & New York. pp. 104-114.

HUVE H., 1957. Sur une variété, nouvelle pour la Méditerranée, du *Caulerpa racemosa* (Forskål) Agardh. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 12: 67-73.

HUVE P., HUVE H.. 1964. A propos de *Penicillus capitatus* Lamarck, forma *Mediterranea* (Decaisne) comb. nov. (Caulerpale, Udoteacee). Proceeding of the Fourth International Seaweed Symposium: 99-111.

INA, 2014. *Index Nominum Algarum*, University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available online at http://ucjeps.berkeley.edu/CPD/

ISRAEL A., EINAV R., SILVA P.C., PAZ G., CHACANA M.E., DOUEK J., 2010. First report of the seaweed *Codium parvulum* (Chlorophyta) in Mediterranean waters: recent blooms on the northern shores of Israel. *Phycologia*, 49: 107-112.

JEFFREY C., 1982. Kingdoms, codes and classification. *Kew Bulletin*, 37(3): 403-416.

JOHN D.M., 1984. On the systematics of the Chaetophorales. In: IRVINE D.E.G., JOHN D.M. (Eds). *Systematics of the greeen algae*. Systematic Association. Special vol. N° 27. Academic Press, London. pp. 207-232.

JOHN D.M., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., LAWSON G.W., KOSTERMANS T.B., PRICE J.H., 2004. A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 127: 1-339.

JONGMA D.N., CAMPO D., DATTOLO E., D'ESPOSITO D., DUCHI A., GREWE P., HUISMAN J., VERLAQUE M., YOKES M.B., PROCACCINI G., 2013. Identity and origin of a slender *Caulerpa taxifolia* strain introduced into the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 56: 27-39.

JONSSON S., PUISEUX-DAO S., 1959. Observations morphologiques et caryologiques relatives á la reproduntion chez le *Siphonocladus pusillus* (Kuetz.) Hauck, Siphonocladacées en culture. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences, Paris,* Série D, 271: 1859-1861.

KARSTEN U., FRIEDL T., SCHUMANN R., HOYER K., LEMBCKE S., 2005. Mycosporine-like amino acids and phylogenies in green algae: *Prasiola* and its relatives from the Trebouxiophyceae (Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 41: 557-566.

KIRKENDALE L., SAUNDERS G.W., WINBERG P., 2013. A molecular survey of *Ulva* (Chlorophyta) in temperate Australia reveals enhanced levels of cosmopolitanism. *Journal of Phycology*, 49(1): 69-81.

KLEIN K.M., CRONQUIST A., 1967. A consideration of the evolutionary and taxonomic significance of some biochemical micro-morphological and physiological characters in the thallophytes. *The Quarterly Review of Biology,* 42: 105-296.

KOEMAN R.P.T., 1985. *The taxonomy of* Ulva*, Linnaeus, 1753, and* Enteromorpha*, Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands*. Drukkerij van Denderen B.V., Groningen. 201 pp.

KOEMAN R.P.T., HOEK VAN DEN C., 1981. The taxonomy of *Ulva* (Chlorophyceae) in the Netherlands. *British Phycological Journal*, 16: 9-53.

KOEMAN R.P.T., HOEK VAN DEN C., 1982. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. II. The section *Proliferae*. *Cryptogamie, Algologie*, 3: 37-70.

KOEMAN R.P.T., HOEK VAN DEN C., 1984. The taxonomy of *Enteromorpha* Link, 1820, (Chlorophyceae) in the Netherlands. III. The sections *Flexuosae* and *Chlatratae* and addition to the section *Proliferae*. *Cryptogamie, Algologie*, 5: 21-61.

KORNMANN P., 1973. Codiolophyceae, a new class of Chlorophyta. *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 25: 1-13.

KORNMANN P., SAHLING P.-H., 1978. *Meeresalgen von Helgoland. Benthische Grün-, Braun- und Rhotalgen*. Biologische Anstalt Helgoland Hanburg. 289 pp.

KORNMANN P., SAHLING P.-H., 1980. *Ostreobium quekettii* (Codiales, Chlorophyta). *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 34: 115-122.

KORNMANN P., SAHLING P.-H., 1983. Meeresalgen von Helgoland: Ergänzung. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 36: 1-65.

KRAFT G.T., 2007. *Algae of Australia: Marine benthic algae of Lord Howe Island and the southern Great Barrier Reef, 1: Green algae*. ABRS, Canberra & CSIRO Publishing, Melbourne. 347 pp.

KRAFT L.G.K., KRAFT G.T., WALLER R.F., 2010. Investigations into southern australian *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) taxonomy and molecular phylogeny indicate both cosmopolitan and endemic cryptic species. *Journal of Phycology*, 46: 1257–1277.

KUCKUCK P., 1907. Anhandlung über Meeresalgen. 1. Über den Bau und die Fortpflanzung von *Halicystis* Areschoug und *Valonia* Ginnani. *Botanische Zeitung*, 65(Abt. 1): 139-185,

KUNIEDA H., 1934. On the life-history of *Monostroma. Proceedings of the Imperial Japan Academy*, 10: 103-106.

KÜTZING F.T., 1843. *Phycologia generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemakunde der Tange*. Leipzig. xxxii + 458 pp.

KÜTZING F.T., 1845. *Phycologia germanica*. Nordhausen: W. Köhne. x + 340 pp.

KÜTZING F.T., 1849. *Species algarum*. F.A. Brockhaus, Lipsiae. vi + 922 pp.

KÜTZING F.T., 1853. *Tabulae phycologicae*. Vol. 3. Nordhausen. xvi + 23 pp., 100 pl.

KÜTZING F.T., 1856. *Tabulae phycologicae*. Vol. 6. Nordhausen. iv + 35 pp., 100 pl.

KÜTZING F.T., 1857. *Tabulae phycologicae*. Vol. 7. Nordhausen. ii + 40 pp., 100 pl.

KYLIN H., 1935. Über einige kalkbohrende Chlorophyceen. *Kungl. Fysiografiska Sällskapets Förhandlingar*, *Lund*, 5: 186-204.

KYLIN H., 1949. Die Chlorophyceen der Schwedischen westküste. *Lunds Universitets Årsskrift Ny Följd, Avd. 2*, 45 (4): 1-79.

LAM D.W., ZECHMAN F.W., 2006. Phylogenetic analyses of the Bryopsidales (Ulvophyceae, Chlorophyta) based on Rubisco large subunit gene sequences. *Journal of Phycology*, 42: 669-678.

LAMBERT F.D., 1912. *Didymosporangium repens*: new genus and species of Chaetophoraceae. *Tufts College Studies, Science Series* 3: 111-115.

LAMI R., 1935. Le genre *Ulvella* Crouan dans la région Malouine. *Archives du Muséum d'Histoire Naturelle* Sér. 6, 12: 555-558.

LAMOUROUX J.V.F., 1813. Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulées. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris*, 20: 21-40, 115-139, 267-293.

LAMOUROUX J.V.F., 1822. Algae. In: DUMONT D'URVILLE J. (Ed.). *Enumeratio plantarum quas in insulis archipelagi aut littoribus Ponti-Euxini, annis 1819 et 1820, collegit atque detexit.* Vol. 1. Paris, Hautel: 126-131.

LELIAERT F., BOEDEKER C., PEÑA V., BUNKER F., VERBRUGGEN H., DE CLERCK O., 2009a. *Cladophora rhodolithicola* sp. nov. (Cladophorales, Chlorophyta), a diminutive species from European maerl beds. *European Journal of Phycology*, 44: 155-169.

LELIAERT F., COPPEJANS E., 2006. A revision of *Cladophoropsis* Børgesen (Siphonocladales, Chlorophyta) *Phycologia*, 45: 657-679.

LELIAERT F., DE CLERCK O., VERBRUGGEN H., BOEDEKER C., COPPEJANS E., 2007. Molecular phylogeny of the Siphonocladales (Chlorophyta, Cladophorophyceae). *Molecular Phylogenetic and Evolution*, 44: 1237-1256.

LELIAERT F., RUENESS J., BOEDEKER C., MAGGS C., COCQUYT E., VERBRUGGEN H., DE CLERCK O., 2009b. Systematics of the marine microfilamentous green algae *Uronema curvatum* and *Urospora microscopica* (Chlorophyta). *European Journal of Phycology*, 44: 487-496.

LELIAERT F., SMITH D.R., MOREAU H., HERRON M.D., VERBRUGGEN,H., DELWICHE C.F., DE CLERCK O., 2012. Phylogeny and Molecular Evolution of the Green Algae. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 31: 1-46.

LELIAERT F., ZANG X., YE N., MALTA E., ENGELEN A.H., MINEUR F., VERBRUGGEN H., DE CLERCK O., 2009c. Identity of the Qingdao algal bloom. *Phycological Research*, 57: 147-151.

LEVRING T., 1937. Zur Kenntnis der algenflora der Norwegischen Westküste. *Lunds Universitets Årsskrift. N.F. avd. 2*, 33(8): 1-147.

LEWIN R.A., KRIENITZ L., GOERICKE R., TAKEDA H., HEPPERLE D., 2001 (2000). *Picocystis salinarum* gen. et sp. nov. (Chlorophyta) - a new picoplanktonic green alga. *Phycologia*, 39: 560-565.

LINK H.F., 1832. Über die Pflanzenthiere überhaupt und die dazu gerechneten Gewächse besonders. *Abhandlungen der Königlich Akademie der Wissenschaften in Berlin, Phys. Klasse*, 1830: 109-123.

LINNAEUS C., 1753. *Species plantarum* ... Holmiae [Stockholm]. Impensis Laurentii Salvii. Vol. 2: 561-1200.

LIN-PENG A., WANG C., PAN G-H., SONG L-Y., GAO S., XIE X-J., WANG Z-Y., NIU J-F., WANG G-C., 2011. Diluted seawater promoted the green tide of *Ulva prolifera* (Chlorophyta, Ulvales). *Phycological Research*, 59: 295-304.

LIPKIN Y., FRIEDMANN I., 1967. Persistent juvenile stage of *Caulerpa racemosa* (Forskål) Agardh in the Eastern Mediterranean. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 35: 243-249.

LIPKIN Y., SAFRIEL U., 1971. Intertidal zonation on rocky shores at Mikhmoret (Mediterranean, Israel). *Journal of Ecology*, 59: 1-30.

LITTLER D.S. & LITTLER M.M., 1990. Reestablishment of the green alga genus *Rhipidosiphon* Montagne (Udoteaceae, Bryopsidales) with a description of *Rhipidosiphon floridensis* sp. nov. *British Phycological Journal*, 25: 33-38.

LITTLER D.S., LITTLER M.M., 2000. *Caribbean Reef: Plants.* OffShore Graphics, Inc. 542 pp.

LITTLER M.M., LITTLER D.S., BLAIR S.M., NORRIS J.N., 1985. Deepest known plant life discovered on an uncharted seamount. *Science*, 227: 57-69.

LITTLER M.M., TAYLOR P.R., LITTLER D.S., 1986. Plante defense associations in the marine environment. *Coral Reefs,* 5: 63-71.

LOKHORST G.M., 1978. Taxonomic studies on the marine and brackish-water species of *Ulothrix* (Ulotrichales, Chlorophyceae) in western Europe. *Blumea*, 24-191-299.

LOKHORST G.M., 1985. The concept of genus *Ulothrix* (Chlorophyta) strengthened by comparative cytology. *Biosystems* 18: 357-368.

LOUGHNANE C., MCIVOR L., RINDI F., STENGEL D.B., GUIRY M.D., 2008. Morphology, *rbc*L phylogeny and distribution of distromatic *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) in Ireland and southern Britain. *Phycologia*, 47(4): 416-429.

LUERSSEN, C., 1877. *Grundzüge der Botanik*. Leipzig. xi + 405 pp.

LUND S., 1959. *The marine algae of east Greenland. 1. Taxonomical part.* Meddelelser Om Grønland. Kommissionen for Videnskabelige Undersøgelser Grønland, Bd. 156 nr. 1. Reitzels Forlag, København. 247 pp.

LÜNING K., 1990. *Seaweeds: their Environment, Biogeography, and Ecophysiology*. Wiley-Interscience Publication. J. Wiley, Sons, Inc. New York. 527 pp.

LYNGBYE H.C., 1819.*Tentamen hydrophytologiae danicae* .... Hafniae [Copenhagen]. Xxxii + 248 pp. e 70 tavv.

MACRAILD G.N., WOMERSLEY H.B.S., 1974. The morphology and reproduction of *Derbesia clavaeformis* (J. Agardh) DeToni (Chlorophyta). *Phycologia*, 13: 83-93,

MANGHISI A., ARMELI MINICANTE S., BERTUCCIO C., MORABITO M., TORRICELLI P., GENOVESE G., 2011. A cryptic alien seaweed spreading in Mediterranean coastal lagoons. *Transitional Water Bulletin*, 5: 1-7.

MARGALEF R, 1950. Materiales para una flora de algas del NE de España. IIIb. *Euchlorophyceae*. *Collectanea Botanica*, *Barcelona*, 2(3): 273-294.

MARIN B., MELKONIAN M., 1999. Mesostigmatophyceae, a new class of streptophyte green algae revealed by SSU rRNA sequence comparisons. *Protist*, 150: 399-417.

MARIN B., MELKONIAN M., 2010. Molecular Phylogeny and Classification of the Mamiellophyceae class. nov. (Chlorophyta) based on Sequence Comparisons of the Nuclear- and Plastid-encoded rRNA Operons. *Protist*, 161: 304-336.

MASSJUK N.P., 2006. Chlorodendrophyceae class. nov. (Chlorophyta, Viridiplantae) in the Ukrainian flora: I.The volume, phylogenetic relations and taxonomical status. Ukr. Bot. J. 63: 601–614. (in Ucraino).

MATTOX K.R., STEWART K.D., 1984. *Classification of the green algae: a concept based on comparative cytology*. In: IRVINE D.E.G., JOHN D.M. (Eds). *Systematics of the greeen algae*. Systematic Association. Special vol. N° 27. Academic Press, London. pp. 29-72.

MAYHOUB H., 1974. Reproduction sexuée et cycle du développement de *Pseudobryopsis myura* (Ag.) Berthold (Chlorophycée, Codiales). *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences, Paris,* Série D, 278: 867-870.

MAYHOUB H., 1976. Sur l'existence d'un *Derbesia* dans le cycle de l'*Halicystis boergesenii* Iyengar et Ramanathan (Chlorophycées, Derbésiales). *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences. Paris*, Série D, 282: 707-710.

MCNEILL J., BARRIE F.R., BUCK, W.R., DEMOULIN V., GREUTER W., HAWKSWORTH D.L., HERENDEEN P.S., KNAPP S., PRADO J., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., SMITH G.F., WIERSEMA J.H., TURLAND N.J. (Eds), 2012. *International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011*. Regnum Vegetabile, Vol. 154. Königstein: Koeltz Scientific Books. xxx + 208 pp.

MCNEILL J., BARRIE F.R., BURDET H.M., DEMOULIN V., HAWKSWORTH D.L., MARHOLD K., NICOLSON D.H., PRADO J., SILVA P.C., SKOG J.E., WIERSEMA J.H., TURLAND N.J. (Eds), 2006. I*nternational Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) – adopted by the seventeenth International Botanical Congress, Vienna, Austria, July 2005.* Gantner Verlag KG. 568 pp.

MEINESZ A., 1980a. *Contribution à l'étude des Caulerpales (Chlorophytes). Avec une mention particulière aux espèces de la Mediterranée occidentale*. These pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences. Nice. 262 pp.

MEINESZ A., 1980b. Connaissances actuelles et contribution à l'étude de la reproduction et du cycle des Udotéacées (Caulerpales, Chlorophytes). *Phycologia*, 19(2): 110-138.

MEINESZ A., HESSE B., 1991. Introduction et invasion de l'algue tropicale *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée nord-occidentale. *Oceanologica Acta*, 14(4): 415-426.

MELKONIAN M., 1982. Structural and evolutionary aspects of the flagellar apparatus in green algae and land plants. *Taxon*, 31: 255-265.

MELKONIAN M., 1990. *Phylum Chlorophyta. Introduction to the Chlorophyta. class Prasynophyceae. class Chlorophyceae. Chlorophyte orders of uncertain affinities. Order Pedinomonadales. Order Microthamniales*. In: MARGULIS L., CORLISS J., MELKONIAN M., CHAPMAN D.J. (Eds) et MCKHANN H.I. (Ed. coord.). Handbook of Protoctista. Jones & Bartlett Publication, Boston, USA. pp. 597-654.

MENEGHINI G., 1844. Algarum species novae vel minus notae. G*iornale Botanico Italiano*, Anno 1, Tomo 1(1): 296-306.

MENEGHINI G., 1845a. Di alcune nuove specie di *Bryopsis*. *Giornale Botanico Italiano* Anno 1, Tomo 1(2): 246-254.

MENEGHINI G., 1845b. Due nuove specie di Briossidi adriatiche descritte. *Giornale Botanico Italiano* Anno 1, Tomo 1(2): 385-388.

MILLAR A.J.K., 1999. *Marine benthic algae of North East Herald Cay, Coral Sea, South Pacific*. In: KAIN (JONES) J.M., BROWN M.T., LAHAYE M. (Eds). Sixteenth International Seaweed Symposium. Hydrobiologia, 398/399. 65-74.

MISHLER B.D., BUCHHEIM M.A., RENZAGLIA K.S., GARBARY D.J., DELWICHE C.F., ZECHMAN F.W., KANTZ T.S., CHAPMAN R.L., LEWIS L.A., 1994. Phylogenetic relationships of the "Green algae" and "Bryophytes". *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 81: 451-483.

MOESTRUP Ø., 1984. Further studies on *Nephroselmis* and its allies (Prasinophyceae). II. *Mamiella* gen. nov., Mamiellaceae fam. nov., Mamiellales ord. nov.. *Nordic Journal of Botany* 4: 109-121.

MOESTRUP Ø., 1991. Further studies of presumedly primitive green algae including the description of *Pedinophyceae* class. nov. and *Resultor* gen. nov. *Journal of Phycology*, 27: 119-133.

MOLINIER R., 1958. *Étude des biocénoses marines du Cape Corse*. Thèse de Doctorat, Université de Paris. 322 pp.

MONTAGNE C., 1846. Flore d'Algérie. Ordo I. Phyceae Fries. In: *Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842...Sciences physiques. Botanique. Cryptogamie*. Vol. 1. Paris, Imprimerie Royal. 1-197 pp.

MORIS G., DE NOTARIS G., 1839. Florula caprariae sive enumeratio plantarum in insula Capraria vel sponte nascentium vel ad utilitatem latius excultarum. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, ser. 2: 59-300,

NACCARI F.L., 1828. *Flora veneta o descrizione delle piante*....Vol VI. Tipografia Leone Bonvecchiato, Venezia. 133 pp.

NÄGELI C., 1847. Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. *Neu Denkschriften der Allg. Schweizerischen Gesellschaft für Gesammten Naturwissenschaften*, 9(2): 1-275.

NAKADA T, MISAWA K, NOZAKI H., 2008. Molecular systematics of Volvocales (Chlorophyceae, Chlorophyta) based on exhaustive 18 SrRNA phylogenetic analyses. Mol. Phylogen. Evol. 48: 281–291.

NAKAYAMA T., MARIN B., KRANZ H.D., SUREK B., HUSS V.A.R., INOUYE I., MELKONIAN M., 1998. The basal position of scaly green flagellates among the green algae (Chorophyta) is revealed by analyses of nuclear-encoded SSU rRNA sequences. *Protist* 149: 367-380.

NAKAYAMA T., SUDA S., KAWACHI M., INOUYE I., 2007. Phylogeny and ultrastructure of *Nephroselmis* and *Pseudoscourfieldia* (Chlorophyta), including the description of *Nephroselmis anterostigmatica* sp. nov. and a proposal for the Nephroselmidales ord. nov.. Phycologia, 46: 680-697.

NAKAYAMA T., WATENABE S., INOUYE I., 1996a. Phylogeny of wall-less green flagellates inferred from 18S rDNA sequence data. *Phycologycal Research*, 44: 151-161.

NAKAYAMA T., WATENABE S., MITSUI K., UCHIDA H., INOUYE I., 1996b. The phylogenetic relationship between the Chlamydomonadales and Chlorococcales inferred from 18S rDNA data. *Phycologycal Research*, 44: 47-55.

NAVARRO M.J., GALLARDO T., 1989. Aportación al conocimiento de la flora bentónica de las costas mediterráneas africanas occidentales. *Botánica. Complutensis*, 15: 203-214.

NEWTON L., 1931. *A handbook of the British seaweeds*. British Museum (Natural History). London. xiii + 478 pp.

NIELSEN R., 1972. A study of the shell-boring marine algae around the Danish Island Læsø. *Botanisk Tidsskrift* 67: 245-269.

NIELSEN R., 1978. Variation in *Ochlochaete hystrix* (Chaetophorales, Chlorophyceae) studied in culture.*Journal of Phycolog*, 14: 127-131,

NIELSEN R., 1979. Culture studies on the type species of *Acrochaete, Bolbocoleon* and *Entocladia* (Chaetophoraceae, Chlorophyceae). *Botaniska Notiser*, 132: 441-449.

NIELSEN R., 1980. A comparative study of five marine Chaetophoraceae. *British Phycological Journal* 15: 131-138.

NIELSEN R., 1984. *Epicladia flustrae*, *E. phillipsii* stat. nov. and *Pseudendoclonium dynamenae* sp. nov. living in bryozoansand a hydroid. *British Phycological Journal* 19: 371-379.

NIELSEN R., CORREA J., 1987. A comparative study of *Gomontia polyrhiza* and *Chlorojackia pachyclados* gen *et* sp. nov. (Chlorophyta). *Canadian journal of Botany*, 65: 2467-2472.

NIELSEN R., KRISTIANSEN A., MATHIESEN L., MATHIESEN H., 1995. Distributional index of the benthic marine macroalgae of the Baltic Sea area. *Acta Botanica Fennica*, 155: 1-70.

NIELSEN R., MCLACHLAN J., 1986.*Acrochaete marchantiae* comb. nov. and *Trichothyra irregularis* gen. et. sp. nov. with notes on other species of small filamentous green algae from St. Lucia (West Indies). *Nordic Journal of Botany* 6: 515-524.

NIELSEN R., PEDERSEN P.M., 1977. Separation of *Syncoryne reinkei* nov. gen., nov. sp. from *Pringsheimiella scutata* (Chlorophyceae, Chaetophoraceae). *Phycologia*, 16: 411-416.

NIELSEN R., PETERSEN G., SEBERG O., DAUGBJERG N., O'KELLY C., WYSOR B., 2013. Revision of the genus *Ulvella* (Ulvellaceae, Ulvophyceae) based on morphology and *tufA* gene sequences of species in culture, with *Acrochaete* and *Pringsheimiella* placed in synonymy. *Phycologia*, 52: 37-56.

NIZAMUDDIN M., 1987. Observations on the genus *Flabellia* (Caulerpales, Chlorophyta). *Nova Hedwigia*, 44: 175-188.

NIZAMUDDIN M., 1988. *Cladophoropsis gerloffii*, a new Siphonocladaceous alga from the Coast of Libya. *Willdenowia*, 17: 229-234.

NIZAMUDDIN M., 1991. *The green marine algae of Libya*. Published by El-Faateh University, Department of Botany. Bern . 230 pp.

NIZAMUDDIN M., 1995. Species of the genus *Bryopsis* Lamouroux (Bryopsidales-Chlorophyceae-Chlorophyta) from the coast of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 27: 3-39.

NIZAMUDDIN M., EL-MENIFI F. A., 1993. A new species of the genus *Codium* (Chlorophyta-Codiales) form the eastern coast of Libya. *Pakistan Journal of Botany* 25: 208-214.

NIZAMUDDIN M., EL-MENIFI F.A., GODEH M., 1994. Re-establishment of the genus *Poropsis* Kützing. *Pakistan Journal of Botany*, 26: 215-219.

NIZAMUDDIN M., WEST J.A., MEÑEZ E.G., 1979. A list of marine algae from Libya. *Botanica Marina*, 22: 465-476.

NORRIS J.M., 2010. *Marine algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyta.* Smithsonian Contributions to Botany, number 94: 276 pp. Smithsonian Institution Scolarly Press. Washington D.C.

O'KELLY C.J., FLOYD G.L., 1983. The flagellar apparatus *of Endocladia viridis* motile cells, and the taxonomic position of the resurrected family *Ulvellaceae* (Ulvales, Chlorophyta). Journal of Phycology, 19: 153-164.

O'KELLY C.J., FLOYD G.L., 1984. Flagellar apparatus absolute orientations and the phylogeny of the green algae. *Biosystems*, 16: 227-251.

O'KELLY C.J., KURIHARA A., SHIPLEY T.C., SHERWOOD A.R., 2010. Molecular assessment of *Ulva* spp. (Ulvophyceae, Chlorophyta) in the Hawaiian Islands. *Journal of Phycology* 46(4): 728-735.

O'KELLY C.J., WATANABE S., FLOYD G.L., 1994. Ultrastructure and phylogenetic relationships of Chaetopeltidales ord. nov. (Chlorophyta, Chlorophyceae). *Journal of Phycology*, 30: 118-128.

O'KELLY C.J., WYSOR B., BELLOW W.K., 2004a. *Collinsiella* (Ulvophyceae, Chlorophyta) and other ulotrichalean taxa with shell-boring sporophytes form a monophyletic clade. *Phycologia*, 43: 41-49.

O'KELLY C.J., WYSOR B., BELLOW W.K., 2004b. Gene sequence diversity and the phylogenetic position of algae assigned to the genera *Phaeophyla* and *Ochlochaete* (Ulvophyceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 40: 789-799.

OLLIVIER G., 1929. Étude de la flore marine de la côte d'Azur. *Annales de l'Institut océanographique*, 7(3): 53-173.

OLSEN J.L., STAM W.T., BERGER S., MENZEL D., 1994. 18S rDNA and evolution in the Dasycladales (Chlorophyta): modern livings fossils. *Journal of Phycology*, 30: 729-744.

OLSEN J.L., WEST J.A., 1988. *Ventricaria* (Siphonocladales-Cladophorales complex, Chlorophyta), a new genus for *Valonia ventricosa*. *Phycologia*, 27: 103-108.

OLTMANNS F., 1904. *Morphologie und biologie der algen*. Jena: Verlag von Gustav Fischer. Vol. 1 pp. [i]-vi, [1]-733.

OSIPOVA S., DUDAREVA L., BONDARENKO N., NASAROVA A., SOKOLOVA N., OBOLKINA L., GLYZINA O., TIMOSHKIN O., 2008. Temporal Variation in Fatty Acid Composition of *Ulothrix zonata* (Chlorophyta) from Ice and Benthic Communities of Lake Baikal. *Phycologia*, 48(2): 130-135.

PAPENFUSS G.F., 1955. *Classification of the algae*. In: *A century of progress in the natural science, 1853-1953*. California Academy of Science, San Francisco: 115-224.

PASCHER A., 1914. Über Flagellaten und Algen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 32:136-160.

PASCHER A., 1931. Systematische Übersicht über die mit Flagellaten in Zusammenhang stehenden Algenreihen und Versuch einer Einreihung dieser Algenstämme in die Stämme des Pflanzenreiches. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*, 48(Abt. II, 2): 317-332.

PEDROCHE F.F., SILVA P.C., AGUILAR-ROSAS L.E., DRECKMANN K.M., AGUILAR-ROSAS R., 2005. *Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México. I. Chlorophycota*. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, México. viii + 146. pp.

PÉRÈS J.M., PICARD J., 1958. Recherches sur les peuplements benthiques de la Méditerranée nord-orientale. Annales *de l'Institut Océanographique de Monaco*, 34: 213-291.

PERRET-BOUDOURESQUE M., SERIDI H., 1989. *Inventaire des algues marines benthiques d'Algerie*. GIS Posidonie, Marseille, France. 117 pp.

PHILLIPS J.A., 1988. Field, anatomical and developmental studies on southern Australian species of *Ulva* (Ulvaceae, Chlorophyta). *Australian Systematic Botany*, 1: 411-456.

PICCONE A., 1889. *Elenco delle alghe della Crociera del Corsaro alle Baleari*. Tipografia del Regio Istituto Sordo-Muti. Genova. pp. 22.

PIGNATTI S., 1962a. Associazione di alghe marine sulla costa veneziana. *Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Memorie di Scienze Matematiche e Naturali*, 32: 1-134.

PIGNATTI S., 1962b. Le specie mediterranee del genere *Bryopsis* (Chlorophyceae - Siphonales). *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze mat. e naturali*, 120: 31-58.

POIRET J.L.M., 1808. *Ulve*. In: De Lamarck J.B. (Ed.) *Encyclopédie méthodique. Botanique*. Vol.8: 160-181.

POLITIS J., 1932. Sur la flore marine de l'île de la Crète. *Actes de l'Académie d'Athènes*, 2: 257-261.

PORTA D., HERNANDEZ-MARINE M., 1998. The soil alga *Jaagiella alpicola* Vischer (Chlorophyta), a new member for the order Pleurastrales. *Cryptogamie Algol.* 19: 291-301.

PRINGSHEIM N., 1862. Beiträge zur Morphologie der Meeres-Algen. *Physikalische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. 37 pp.

PROVAN J., BOOTH D., TODD N. P., BEATTY G.E., MAGGS CH.A., 2007. Tracking biological invasions in space and time: elucidating the invasive history of the green alga *Codium fragile* using old DNA. *Diversity and Distributions Journal compilation*, *Blackwell Publishing*Ltd: 1-12.

QUARTINO M.L., ZAIXSO H.E. & BORASO DE ZAIXSO A.L., 2005. Biological and environmental characterization of marine macroalgal assemblages in Potter Cove, South Shetland Islands, Antarctica. *Botanica Marina*, 48: 187-197.

RABENHORST L., 1863. Kryptogamen flora von Sachsen ... 1. Abth. Leipzig. xx + 653 pp.

RAYSS T., 1955. Les algues marines des côtes Palestiniennes. I. Chlorophyceae. *The Sea Fisheries Research Station, Israel,* Bulletin no. 9: 3-36.

RAYSS T., DOR I., 1963. Nouvelle contribution à la connaissance des algues marine de la Mer Rouge. Bulletin Sea Fisheries Research Station (Haifa), 34: 11-42.

RAYSS T., EDELSTEIN T., 1960. Deux Caulerpe nouvelles sur les côtes Méditerranéennes d'Israel. *Revue Générale de Botanique*, 67: 602-620.

REINBOLD T., 1898. Meeresalgen von der Insel Rhodos. Gesammelt von Lehrer J. Nemetz. *Hedwigia*, 37(3-4): 87-90.

REINKE J., 1879. Zwei parasitische Algen. *Botanische Zeitung*, 37: 473-478.

REINKE J., 1889a. *Atlas deutscher Meeresalgen* . Vol. 1. Berlin. Iv + 34 pp. e 25 tavv.

REINKE J., 1889b. Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Eine systematisch pflanzengeographische Studie. *Bericht der Kommission zur Wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel*, 6: xi + 1-101.

REVIERS B. DE, 2003. *Biologie et phylogénie des algues. 2*. Belin Ed., Paris. 255 pp.
RIBERA M.A., GÓMEZ GARRETA A., 1987. Presència de *Halimeda tuna* (Ellis & Solander) Lamouroux forma *albertisii* Piccone a les Balears. *Actes I Jornades del Medi Ambient de Balears*: 37.
RIBERA SIGUAN M.A., 1983. *Estudio de la flora bentonica marina de las Islas Baleares*.Tesi de Doctor. Departimento de Botánica, Facultad de Biología, Universitad de Barcelona. 636 pp.
RIETEMA H., 1975. *Comparative investigations on life-histories and reproduction of some species in the siphoneous green algal genera Bryopsis and Derbesia*. Rijksuniversiteit Groningen, pp. 130.
RINDI F., LÓPEZ-BAUTISTA J.M., 2008. Diversity and ecology of Trentepoliales (Ulvophyceae, Chlorophyta) in French Guiana. *Cryptogamie, Algologie*, 29: 13-43.
RINDI F., MCIVOR L., SHERWOOD A.R., FRIEDL T., GUIRY M.D., SHEATH R.G., 2007. Molecular phylogeny of the green algal order: Prasiolales (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 43: 811-822.
RINKEL B.E., HAYES P., GUEIDAN C., BRODIE J., 2012. A molecular phylogeny of *Acrochaete* and other endophytic green algae (Ulvales, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 48: 1020-1027.
RIZZI-LONGO L., 1972. La flora sottomarina delle Isole Tremiti. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Classe di Scienze mat. e naturali*, 130: 329-376.
RIZZI-LONGO L., GIACCONE G., 1974. Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del Mediterraneo. *Quaderni del Laboratorio di Tecnologia della Pesca* 2: 3-62.
RODRÍGUEZ -FEMENÍAS J.J., 1889. Algas de las Baleares. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 18: 199-274.
RODRÍGUEZ-PRIETO C., BALLESTEROS E., BOISSET F., AFONSO-CARRILLO J., 2013. *Guía de las macroalgas y fanerógamas marinas del Mediterráneo occidental*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A. 656 pp.
ROGERS C.E., MATTOX K.R., STEWART K.D., 1980. The zoospore of *Chlorokybus atmophyticus*, a charophyte with sarcinoid growth habit. *American Journal of Botany*, 67: 774-783.
ROSENVINGE L.K., 1892. Om nogle vægtforhold hos slaegterne *Cladophora* og *Chaetomorpha*. *Botanisk Tidsskrift*, 18: 29-64.
ROUND F.E., 1963. The taxonomy of the Chlorophyta. *Britsh Phycological Bulletin*, 2: 224-235.
ROUND F.E., 1971. The taxonomy of the Chlorophyta.II. *Britsh Phycological Journal*, 6: 235-264.
SAIFULLAH S.M., NIZAMUDDIN M., 1977. Studies of the marine algae from Pakistan: Ulvales. *Botanica Marina*, 20: 521-536.
SCAGEL R.F., GARBARY D.J., GOLDEN L., HAWKES M.W., 1986. *A synposis of the benthic marine algae of British Columbia, Northern Washington and Southeast Alaska*. Phycological Contributions, contribution no 1. University of British Columbia. 444 pp.
SCHAFFNER J.H., 1922. The classification of plants XII. *Ohio Journal of Science*, 22: 129-139.
SCHIFFNER V., 1916. Studien uber algen des Adriatischen meers. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abteilung Helgoland*, 11: 129-198.
SCHIFFNER V., 1931. Neue und bemerkenwerte Meeresalgen. *Hedwigia*, 71: 139-205.
SCHIFFNER V., 1933. Meeresalgen aus Sud-Dalmatien, gesammelt von Franz Berger. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 82: 283-304.
SCHIFFNER V., 1935. Kritische Bemerkungen über *Bryopsis*. *Österreichische Botanische Zeitschrift* 84: 109-116.
SCHIFFNER V., SCHUSSNIG B., 1943. Algae. In: RECHINGER K.H. (Ed.). Flora Aegaea, Flora der Inseln und Halbinseln des agaischen Meers. *Denkschriften Akademie der Wissenschaften in Wien (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse),* 105: 1-855.
SCHIFFNER V., VATOVA A., 1938. Le alghe della Laguna Veneta. In: *La Laguna di Venezia*. Vol. III, Parte V, Tomo IX. Ferrari Grafiche, Venezia. 174 pp. + 35 tavv.
SCHMIDLE W., 1899. Algologische Notizen. (Schluss.). *Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie* 5: 57-58.
SCHMITZ F., 1879. Ueber grüne algen im Golf von Athen. *Ber. Sitzungen Naturf. Ges. Halle* 1878: 17-23.
SCHNETTER R., SCHNETTER M.L., 1981. Marine benthosalgen von Kephallinia (Jonische Inseln, Griechenland). *Bibliotheca Phycologica*, J. Cramer, Vaduz, 51: 111-152.

SCHOENISCHEN W., 1925. *Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches*. 5. Aufl. Band I. Spaltpflanzen, Geissllinge, Algen, Plize. Berlin-Lichterfelde. vii + 519 pp.

SCHUSSNIG, B., 1915. Algologische Abhandlungen. Über einige neue und seltene Chlorophyceen der Adria. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 124: 425-455.

SETCHELL W.A., 1929. The genus *Microdictyon*. *University of California Publication in Botany*, 14: 453-588.

SETCHELL W.A., GARDNER N.L., 1920. The marine algae of the Pacific Coast of North America. Part II Chlorophyceae. *University of California Publications in Botany*, 8(2): 139-374.

SFRISO A., 1987. Flora and vertical distribution of macroalgae in the lagoon of Venice: a comparison with previous studies. *Giornale Botanico Italiano*, 121: 69-85.

SFRISO A., 2010a. *Chlorophyta multicellulari e fanerogame acquatiche – Ambienti di transizione italiani e litorali adiacenti*. I quaderni di Arpa. Arpa Emilia Romagna. Bologna. 318 pp.

SFRISO A., 2010b. Coexistence of *Ulva rigida* and *Ulva laetevirens* (Ulvales, Chlorophyta) in Venice lagoon and other Italian transitional and marine environments. *Botanica Marina*, 53: 9-18.

SFRISO A., BUOSI A., SFRISO A.A., 2014 (Pubblicato *online* 15 Ottobre 2013). On the occurrence of *Uronema marinum* Womersley (Chaetophorales, Chlorophyta) in the north-western lagoons of the Adriatic Sea, Mediterranean Sea (Italy). *Mediterranean Marine Science*, 15/1: 101-105.

SFRISO A., CURIEL D., 2007. Check-list of seaweeds in the last 20 years in Venice lagoon, and a comparison with the pervious records. *Botanica Marina*, 50: 22-58.

SHERWOOD A.R., GARBARY D.J., SHEATH R.G., 2000. Assessing the phylogenetic position of the Prasiolales (Chlorophyta) using *rbc*L and 18S rRNA gene sequence data. *Phycologia*, 39: 139-146.

SILVA P.C., 1955. The dichotomous species of *Codium* in Britain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 34: 565-577.

SILVA P.C., 1960. *Codium* (Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Nova Hedwigia*, 1: 497-536.

SILVA P.C., 1980. Names of classes and families of living algae with special reference to their use in the Index Nominum Genericorum (Plantarum). *Regnum Vegetabile*, 103: iii + 156.

SILVA P.C., 1982a. *Chlorophycota*. In: PARKER S.P. (Ed.). *Synopsis and Classification of living Organisms*. McGraw-Hill BookCompany, New York. 133-161.

SILVA P.C., 1982b. *Chlorophyta: Bryopsidales*. In: PARKER S.P. (Ed.), *Synopsis and classification of living organisms* 1: 154 pp.

SILVA P.C., 2012. Index Nominum Algarum, University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available on line at http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html

SILVA P.C., BASSON P.W., MOE R.L., 1996. *Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean*. University of California Press. 1259 pp.

SILVA P.C., LIPKIN Y., 2003. Marine algae published by Savigny in the zoological part of "Description de l'Égypte". *Cryptogamie, Algologie*, 24: 371-386.

SILVA P.C., MEÑEZ E.G., MOE R.L., 1987. *Catalog of the benthic marine algae of the Philippines*. Smithsonian Contributions to the Merine Sciences, 27: iv + 179 pp. Washington D.C., Smithsonian Instituion Press.

SKINNER S., ENTWISLE T., 2007. *Chlorophyta: Chlorophyceae*. In MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), *Algae of Australia: Introduction*. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 334-337.

SKINNER S., MILLAR A., ENTWISLE T., 2007. *Chlorophyta: Cladophorophyceae*. In MCCARTHEY P. M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 341-344.

SKOLKA V.H., VASILIU F., 1986. Contributii la cuonoasterea algoflorei Marii Marmara. (Contributions to the knowledge of the Sea of Marmara algal flora.). *Pontus Euxinus, Constanta* 3: 89-94.

SLUIMAN H.J., GUIHAL C., 1999. Phylogenetic positon of *Chaetosphaeridium* (Chlorophyta), a basal lineage in the Charophyceae inferred from 18s rDNA sequences. *Journal of Phycology*, 35: 395-402.

SMITH G.M., 1950. *The fresh-water Algae of the United States.* Second Edition. McGraw-Hill, New York. VII+719 pp.

SMITH G.M., 1955. *Cryptogamic Botany. Vol. 1: Algae and Fungi.* McGraw-Hill, New York. IX+546pp.

SMITH G.M., 1969. *Marine algae of the Monterey Peninsula, California.* Second Edition. Stanford University Press. Stanford, California. ix + 752 pp.

SOTO MORENO J., CONDE F., 1988. Aportaciones al conocimiento ficogeografico del sureste de la Peninsula Iberica. *Acta Botanica Malacitana*, 13: 275-279.

SOTO MORENO J., CONDE F., 1989. Catálogo florístico de las algas bentónicas marinas del litoral de Almería (Sureste de España). *Botanica Complutensis*, 15: 61-83.

STEINKÖTTER J., BHATTACHARYA D., SEMMELROTH I., BIBEAU C., MELKONIAN M., 1994. Prasinophytes form independent lineages within the Chlorophyta: Evidence from ribosomial RNA sequence comparisons. *Journal of Phycology*, 30: 340-345.

STEWART K.D., MATTOX K.R., 1978. Structural evolution in the flagellated cells of green algae and land plants. *BioSystems*, 10: 145-152.

STRATE VAN DER H.J., BOELE-BOS S.A., OLSEN J.L., ZANDE VAN DE L., STAM W.T., 2002 Phylogeographic studies in the tropical seaweed *Cladophoropsis membranacea* (Chlorophyta, Ulvophyceae) reveal a cryptic species complex. *Journal of Phycology*, 38: 572-582.

SUSSMANN A.V., DEWREEDE R.E., 2002. Host specificity of the endophytic sporophyte phase of *Acrosiphonia* (Codiolales, Chlorophyta) in southern British Columbia, Canada. *Phycologia*, 41: 169-177.

SUSSMANN A.V., MABLE B.K., DEWREEDE R.E., BERBEE M.L., 1999. Identification of green algal endophytes as the alternate phase of *Acrosiphonia* (Codiolales, Chlorophyta) using ITS! And ITS2 ribosomial DNA sequence data.*Journal* of *Phycology*, 35: 607-614.

TANNER C.E., 1979. *The taxonomy and morphologicalvariation of distromatic ulvaceous algae (Chlorophyta) from the Northeast Pacific.* PhD thesis, Univerity of Britsh Columbia, Vancouver, Canada. 229 pp.

TANNER C.E., 1986. Investigations of the taxonomy and morphological variation of *Ulva californica* Wille. *Phycologia*, 25: 510-520.

TARTAR A., BOUCIAS D.G., BECNEL J.J., ADAMS B.J., 2003. Comparison of plastid 16S rRNA (*rrn 16*) genes from *Helicosporidium* spp.: evidence supporting the reclassification of *Helicosporidia* as green algae (Chlorophyta). *International Journal of Systematic and Evoutionary Microbioogy*, 53: 1719-1723.

TASKIN E., 2007. A summary of reports of Ulvaceae (Chlorophyta) from Turkey. Pak. J. Biol. Sci., 10(11): 1934-1937.

TASKIN E., 2012. *Ulva multiramosa* sp. nov.: a new interpretation of *Enteromorpha multiramosa* Bliding Ined. (Chlorophyta). *Asian Journal of Biological Sciences* 5: 62-65.

TASKIN E., ÖZTÜRK M., KURT O., ÖZTÜRK M., 2008. *The check-list of the marine flora of Turkey. II. Cyanophyceae, Phaeophyceae, Xantophyceae, Chlorophyceae, Charophyceae and Liliopsida*. Manisa. 48-87.

TASKIN E., ÖZTÜRK M., KURT O., ULCAY S., 2013. Benthic marine algae in Northern Cyprus (Eastern Mediterranean Sea). *Journal Black Sea/Mediterranean Environment*, 19: 143-161.

TAYLOR W.R., 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. The University of Michigan Press. Ann Arbor. xi + 870 pp.

THIERS B., 2014. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [searched on 2014 October] http://sweetgum.nybg.org/ih/.

THOMPSON R.H., WUJEK D.E., 1997. *Trentepohliales:* Cephaleuros, Phycopeltis *and* Stomatochroon. *Morphology, taxonomy and ecology*. Science Publishers Inc. Enfield, New Hampshire. [i-vii] + viii-x + 149 pp.

THURET G., 1854. Note sur la synonymie des *Ulva lactuca* et *latissima*, L., suivie de quelques remarques sur la tribu des Ulvacées. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Cherbourg* 2: 17-32.

THURET M.G., 1850. Recherches sur les zoospores des algues et les anthéridies des cryptogames. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser. 3, 14 : 214-260.

TILDEN, J.E. (1935). *The algae and their life relations*. Minneapolis: University of Minnesota Press. XII+550 pp.

TURMEL M., BROUARD J.-S., GAGNON M.-C., OTIS C., LEMIEUX C., 2008. Deep division in the Chlorophyceae (Chlorophyta) revealed by chloroplast phylogenomic analyses. *Journal of Phycology,* 44: 739-750.

TURMEL M., GAGNON M.-C., O'KELLY C.J., OTIS C., LEMIEUX C., 2009. The chloroplast genomes of the green algae *Pyramimonas*, *Monomastix*, and *Pycnococcus* shed new light on the evolutionary history of prasinophytes and the origin of the secondary chloroplastsof euglenoids. *Molecular Biology and Evolution*, 26: 631-648.

TURNA I.I., OZVAROL Y., CORMACI M., 2010. First record of *Penicillus capitatus* Lamarck (Bryopsidales, Udoteaceae) from the Mediterranean coast of Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*, 4(1): 35-37.

UENO R., URANO N., SUZUKI M., 2003. Phylogeny of the non-photosynthetic green micro-algal genus *Prototheca* (Trebouxiophyceae, Chlorophyta) and related taxa inferred SSU and LSU ribosomial DNA partial sequence data. *FEMS Microbiology Letters*, 223: 275-280.

UKABI S., SHEMESH E., DUBINSKY Z., HERSHKOVITS G., ISRAEL A., 2014. Molecular authentication of *Caulerpa* (Chlorophyta) species along the eastern (Israeli) Mediterranean shores. *Botanica Marina*, 57: 67-71.

VERBRUGGEN H., ASHWORTH M., LODUCA S.T., VLAEMINCK C., COCQUYT E., SAUVAGE T., ZECHMAN F.W., LITTLER D.S., LITTLER M.M., LELIAERT F., DE CLERCK O., 2009a. A multi-locus time-calibrated phylogeny of the siphonous green algae. *Molecular Phylogenetic and Evolution*, 50: 642-653.

VERBRUGGEN H., KOOISTRA W.H.C.F. 2004. Morphological characterization of lineages within the calcified tropical seaweed genus *Halimeda* (Bryopsidales, Chlorophyta). *European Journal of Phycology* 39: 213-228.

VERBRUGGEN H., LELIAERT F., MAGGS C., SHIMADA S., SCHILS T., PROVAN J., BOOTH D., MURPHY S., DE CLERCK O., LITTLER D.S., LITTLER M., COPPEJANS E., 2007. Species boundaries and phylogenetic relationships within the green algal genus *Codium* (Bryopsidales) based on plastid DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44: 240-254.

VERBRUGGEN H., VLAEMINCK C., SAUVAGE T., SHERWOOD A.R., LELIAERT F., DE CLERCK O., 2009b. Phylogenetic analysis of *Pseudochlorodesmis* strains reveals cryptic diversity above the family level in the siphonous green algae (Bryopsidales, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 45: 726-731.

VERLAQUE M., 1977. *Etude du peuplement phytobenthique au voisinage de la centrale thermique de Martiques-Ponteau (Golfe de Fox, France)*. Thèse Universitéd'Aix-Marseille II, France. 172 pp.

VERLAQUE M., 2001. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France), a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta*, 24: 29-49.

VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.F., 1981. Vegetation marine de la Corse (Méditerranée). V. Documents pour la flore des algues. *Biologie – Ecologie Méditerranéennes*, 8: 139-156.

VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., GRAVEZ V., 2000. The *Caulerpa racemosa* complex (Caulerpales, Ulvophyceae) in the Mediterranean Sea. *Botanica Marina* 43: 49-68,

VERLAQUE M., DURAND C., HUISMAN J.M., BOUDOURESQUE C-F., LE PARCO Y., 2003. On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). *European Journal of Phycology* 38: 325-339.

VERLAQUE M., TINÉ J., 1981. Marine vegetation of Toulon (Var-France): Algae and Seagrasses. *Thalassographica*, 4: 5-38.

VICKERS A., 1908. *Iconographie des algues marines récoltées à l'ile Barbade, Antille (Chlorophycees et Phéophycées)*. Paris. 44 pp. LIII + XXXIV pls.

VINOGRADOVA K.L., 1969. K sistematike poryadka Ulvales (Chlorophyta). *Botanicheskii Zhurnal*. Moscow & *Leningrad* [St. Petersburg], 54: 1347-1355.

VOUK V., 1936. Studien über adriatische Codiaceen. *Acta Adriatica* 1(8): 1-47.

VROOM P.S., ASHER J., BRAUN C.L., COCCAGNA E., VETTER O.J., COVER W.A., MC CULLY K.M., POTTS D.C., MARIE A., VANDERLIP C., 2009. Macroalgal (*Boodlea composita*) bloom at Kure and Midway Atolls, Nortwestern Hawaiian Islands. *Botanica Marina*, 52: 361-363.

WARMING E., 1884. *Handbog I den systematiske botanik. Anden gjennemsete udgave*. Kjøbenhavn. iv + 434 pp.

WEBER-VAN BOSSE A., 1898. Monographie des Caulerpes. *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 15: 243-401.

WEBER-VAN BOSSE A., 1913. *Liste de algues du Siboga. I. Myxophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae avec le concours de M. Th. Reinbold*. Leiden, vol. 59, 186 pp.

WEST G.S., FRITSCH F.E., 1927. *A treatise on the Britsh freshwater algae. New and revised edition*. Cambridge University Press. Cambridge. pp. 534.

WIDDER F., 1960. [Review: Fott B., Algenkunde, 1959]. *Phyton (Horn)*, 7: 167-168.

WIENCKE C., CLAYTON M.N., 2002. *Antarctic Seaweeds*. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag KG. Vol. 9 239 pp.

WILKINSON M., 1969. *The taxonomy and autecology of some British marine shell-boring green algae.* Thesis, Iniversity of Liverpool.

WILLE N., 1880. Om en ny endophytisk Alge. *Algologiske Bidrag - Christiania Videnskabs-selskabs Forhandlinger i*, 4(5): 1-4.

WILLE N., 1901. Algologische Notizen. VII. VIII. *Nyt. Mag.Naturvidenskab*., 39: 1-24.

WILLE N., 1911. Chaetophoraceae. In: ENGLER A., PRANTL K. (Eds), 1911. *Die natürlichen Pflanzenfamilien. Nachträg 1 (2)*. . Engelmann W., Leipizig. 284 pp.

WITTROCK V.B., 1872. Om Gottlands och Ölands sötvattens-alger. *Bih. Kongl. Svenska Vetensk. Akad, Handl*. 1(1): 1-72.

WITTROCK V.B., 1877. On the development and systematic arrangement of the Pithophoraceae, a new order of algae. *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, ser. 3, Vol. Extra ordinem editum: 1-80.

WOLF M.A., SCIUTO K., ANDREOLI C., MORO I., 2012. *Ulva* (Chlorophyta, Ulvales) biodiversity in the North Adriatic Sea (Mediterranean, Italy): cryptic species and new introductions. *Journal of Phycology*, 48: 1510-1521.

WOMERSLEY H.B.S., 1984. *The marine Benthic flora of Southern Australia. Part I.* Printed by Woolman, Government Printer, South Australia. 329 pp.

WOODS A.F., 1894. *Part II. Coleochaetaceae, Characeae.* In: Flora of Nebraska. Lincoln: Botanical Seminar of the University of Nebraska. pp. 117-157.

WOOLCOTT G.W., KNÖLLER K., KING R.J., 2001 (2000). Phylogeny of the Bryopsidaceae (Bryopsidales, Chlorophyta): cladistic analyses of morphological and molecular data. *Phycologia*, 39: 471-181.

WYNNE M.J., 2002. The reinstatement of the name *Ulva nematoidea* Bory de Saint-Vincent (Chlorophyta) and the placement of *U. costata* (Howe) Hollenberg in its taxonomic synonymy. *Cryptogamie, Algologie*, 23: 5-12.

WYNNE M.J., 2005a. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia* Beiheft 129. 152 pp.

WYNNE M.J., 2005b. Two new species of *Bryopsis* (Ulvophyceae, Chlorophyta) from the Sultanate of Oman, with a census of currently recognized species in the genus *Contr. Univ. Mich. Herb.*, 24: 229-256.

WYNNE M.J., FURNARI G., 2014. A census of J.P.L. Dangeard's invalid taxa with proposals to resolve the nomenclatural problems of some of them. *Nova Hedwigia*, 98(3-4): 515-517.

WYNNE M.J., KRAFT G.T., 1981. *Appendix: Classification summary*. In: LOBBAN C.S., WYNNE M.J. (Eds) – *The Biology of Seaweeds.* Botanical Monographs vol. 17. Blackwell Scientific Publications, London. 743-750.

WYNNE M.J., VERBRUGGEN H., ANGEL D.L., 2009. The recognition of *Caulerpa integerrima* (Zanardini) comb. *et* stat. nov. (Bryopsidales, Chlorophyta) from the Red Sea. *Phycologia*, 48: 291-301.

YAMADA, Y., 1961. Two new species of marine algae from Japan. *Bulletin of the Research Council of Israel, Section D, Botany* 10(D): 121-125.

YARISH C., 1975. A cultural assessment of the taxonomic criteria of selected marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). *Nova Hedwigia* 26: 385-430,

YARISH C., 1976. Polymorphism of selected marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). *British Phycological Journal,* 11: 29-38.

ZANARDINI G., 1840 (1839). Species algarum novae vel minus cognitae. *Biblioteca italiana*, 5: 134-137.

ZANARDINI G., 1841. Synopsis algarum in mari Adriatico hucusque collectarum, cui accedunt monographia siphonearum nec non generales de algarum vita et structura disquisitiones cum tabulis auctoris manu ad vivum depictis. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, ser. 2*, 4: 105-255 + VIII tavv.

ZANARDINI G., 1843. *Saggio di classificazione naturale delle Ficee*, ... Stabilimento tipografico enciclopedico di Girolamo Tasso, Venezia. 64 pp.

ZANARDINI G., 1847. Notizie intorno alle cellulari marine delle lagune e de' litorali di Venezia (I). *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 6: 185-262,

ZANARDINI G., 1858. Catalogo delle piante crittogame raccolte sinora nelle provincie venete. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, ser. 3, 3: 205-300.

ZANARDINI G., 1860. *Iconographia phycologica mediterraneo-adriatica, ossia scelta di ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo ed Adriatico*. Volume primo. Venezia, nello stabilimento Tip. di G. Antonelli. 41-175.

ZANARDINI G., 1861. Scelta di Ficee nuove o più rare del mare Adriatico. Decade seconda. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 10: 91-124, pls IX-XVI.

ZANARDINI G., 1862. Scelta di Ficee nuove o più rare del mare Adriatico. Decade terza. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 10(3): 447-484, Plates XXVI [XVII] - XXXIII [XXIV].

ZANARDINI G., 1865. *Iconographia phycologica mediterraneo-adriatica, ossia scelta di ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo ed Adriatico*. Volume secondo. Venezia, nel privato stabilimento di G. Antonelli Editore. 168 pp.

ZANARDINI G., 1868. Scelta di Ficee nuove o più rare del mare Adriatico. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 14: 179-216.

ZANEVELD J.S., 1966. *Lola irregularis* (Chlorophyta-Cladophoraceae): a new species from the Ross Sea, Antarctica. *Journal of Phycology*, 2: 45-47.

ZECHMAN F.W., 2003. Phylogeny of the Dasycladales (Chlorophyta, Ulvophyceae) based on analyses of RUBISCO large subunit (*rbc*L) gene sequences. *Journal of Phycology*, 39: 819-827.

ZECHMAN F.W., THERIOT E.C., ZIMMER E.A., CHAPMAN R.L., 1990. Phylogeny of Ulvophyceae (Chlorophyta): cladistic analysis of nuclear-encoded rRNA sequence data. *Journal of Phycology*, 27: 700-710.

ZECHMAN F.W., VERBRUGGEN H., LELIAERT F., ASHWORTH M., BUCHHEIM M.A., FAWLEY M.W., SPALDIN H., PUESCHEL C.M., BUCHHEIM J.A., VERGHESE B., HANISAK M.D., 2010. An unrecognized ancient lineage of green plants persists in deep marine waters. *Journal of Phycology*, 46: 1288-1295.

ZHAO Z.J., ZHU H., HU Z-Y., LIU G-X., 2014. Occurrence of true branches in *Rhizoclonium* (Cladophorales, Ulvophyceae) and the reinstatement of *Rhizoclonium pachydermum* Kjellman *Phytotaxa*, 166(4): 273-284.

ZUCCARELLO G.C., 2007. *Chlorophyta: Bryopsidophyceae*. In: MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 345-348.

ZUCCARELLO G.C., LOPEZ-BAUTISTA J.M., 2007. *Chlorophyta: Trentepohliophyceae*. In: MCCARTHEY P.M., ORCHARD A.E. (Eds), Algae of Australia: Introduction. ABRS, Canberra; CSIRO Publishing, Melbourne. pp. 351-352.

GLOSSARIO

abassiale: sul lato della ramificazione rivolto lontano dall'asse. Il termine opposto è **adassiale**.
acineti: spore durature a parete ispessita formate per trasformazione di cellule vegetative.
acropetalo: riferito a nuove strutture (di solito rami) che si formano a partire dall'apice. Le strutture così originate sono progressivamente più vecchie man mano che ci si allontana dall'apice. Il termine opposto è **basipeto**.
acropleustofite: vedi **pleustofite**.
adassiale: sul lato della ramificazione rivolto verso l'asse. Il termine opposto è **abassiale**.
adnate: riferito a strutture che su lunghi tratti restano a stretto contatto l'una con l'altra.
alterna (ramificazione): quando i rami sono inseriti in modo tale che ciascuno di essi si trovi in direzione opposta rispetto al successivo e al precedente.
anisogameti: gameti che differiscono fra loro nella taglia; di norma il gamete femminile è più grande di quello maschile.
apicale (accrescimento): zona di accrescimento localizzata all'estremità (apice) dell'asse e dei rami.
aplodiplofasico (= aplodiplonte): quando nel ciclo biologico di una specie si alternano due generazioni distinte [una diploide (sporofito) e una aploide (gametofito)]. Nel caso in cui una delle due generazioni manchi, il ciclo può essere **monogenetico aplofasico** (= aplonte) o **diplofasico** (= diplonte). Nel primo caso è presente solo la generazione aploide (l'unica cellula diploide è lo zigote); nel secondo caso è presente solo la generazione diploide (le uniche cellule aploidi sono i gameti).
aplofasico: vedi **aplodiplofasico**.
apomittico (ciclo): organismo che si riproduce senza intervento di gameti e/o di fecondazione
apteri (apteroidi) : strutture più o meno ramificate di adesione al substrato.
aptofita: organismo che vive fisso al substrato
asse: struttura principale del tallo, generalmente provvisto di rami.
attenuato: che si assottiglia gradualmente verso una estremità.
autonimo: nell'ambito dei *taxa* infraspecifici, è il *taxon* che porta lo stesso epiteto specifico.
avventizio: una struttura (di norma un ramo) che si forma in una posizione anomala.

basionimo: sinonimo portante lo stesso epiteto del *taxon* della nuova combinazione
basipeto: riferito a nuove strutture che si formano a partire dalla base del tallo o comunque dalle sue parti inferiori: Il termine opposto è **acropetalo**.
bentopleustofite: vedi **pleustofite**.
biforcato: diviso più o meno equamente in due parti.
bilaterale: riferito a strutture (di norma rami) disposte sui due lati opposti di un asse, ma non necessariamente distiche.
biseriato: disposto in due serie o file parallele.
bolloso: cosparso di bolle o vescicole.

cartilagineo: compatto, duro, ma alquanto flessibile.
cenobio: tipo di colonia dove il numero e la disposizione delle cellule sono geneticamente determinati, prestabiliti già nel primo stadio di sviluppo e non possono essere modificati durante il ciclo o l'accrescimento della colonia.
cenocitico: tallo plurinucleato totalmente privo di setti trasversali eccetto che durante la fase riproduttiva.
cespitoso: quando numerosi assi primari si originano dalla medesima struttura d'ancoraggio al substrato.
circalitorale (piano): spazio verticale del dominio bentonico compreso tra il livello più basso raggiunto dalla vegetazione fotofila e il livello più profondo raggiunto dalla vegetazione sciafila.
coccoide: microrganismi unicellulari non mobili (privi di flagelli).
convoluto: a superficie fortemente e profondamente ondulata.

coralloide: struttura finemente e densamente ramificata da somigliare a rami di coralli.
cortex: la porzione più esterna del tallo formata di cellule molto pigmentate
crostoso: tallo formante una crosta, di consistenza molto varia, più o meno aderente al substrato.

decombente: una forma di portamento del tallo che dopo un iniziale sviluppo eretto, precocemente si ripiega verso il substrato per svilupparsi in modo più o meno parallelo ad esso.
dicotomico: tipo di ramificazione per cui la cellula apicale si divide in due parti uguali dando origine a due filamenti o rami uguali.
diffuso (accrescimento) : accrescimento non localizzato; vedi anche **intercalare**.
dioico: con strutture riproduttive maschili e femminili su talli differenti.
diplofasico: vedi **aplodiplofasico**.
diretto (ciclo biologico): riproduzione della stessa generazione ad opera di propaguli o spore asessuate.
distale: qualsiasi parte del tallo lontano rispetto alla base o all'asse. Il termine opposto è **prossimale**.
distico: rami o altre strutture, disposte su due file opposte lungo un asse o ramo e giacenti sullo stesso piano.
distromatico: struttura che in sezione trasversale è costituita di soli due strati di cellule.
divaricata (ramificazione): quando l'angolo fra due rami o fra il ramo e l'asse è molto ampio
dolioliforme: a forma di barilotto.

emarginata: struttura con una tacca o avvallamento piuttosto evidente all'estremità (= estremità biloba).
endofita: organismo che vive in tutto o in parte all'interno del tessuto di un tallo ospite.
epifitico: organismo che vive fissato su altri talli, ma non da parassita.
epilitico: organismo che vive fissato su rocce o conchiglie.
epizoico: organismo che vive fissato su organismi animali, ma non da parassita
eteromorfo (ciclo biologico): quando la generazione gametofitica e sporofitica di uno stesso ciclo hanno morfologia nettamente diversa.
eteroplastidiate: cellule che possiedono sia cloroplasti che amiloplasti (vedi omoplastidiate).
eterotrico: tallo formato da filamenti prostrati e filamenti eretti. Il termine è in contrapposizione a **omotrico** cioè tallo filamentoso costituito o solo di filamenti eretti oppure solo di filamenti prostrati.

ficoplasto: apparato di microtubuli orientati parallelamente al piano di divisione cellulare, determinanti la formazione della nuova parete cellulare. Presente nelle Chlorodendrophyceae, Trebouxiophyceae e Chlorophyceae.
filamento: serie di cellule disposte in fila. A seconda della loro funzione e/o collocazione si distinguono: filamenti assiali (filamento o filamenti principali del tallo); filamenti assimilatori o corticali (riferito ai filamenti esterni o più periferici, con cellule piccole e molto pigmentate), filamenti midollari (riferito ai filamenti interni, con cellule grandi e incolori).
flabellato: a forma di ventaglio. Il tallo di solito si espande verso l'alto a partire da una base molto stretta.
flessuoso (=ondulato): assi, rami, o altre strutture che hanno un andamento a zig-zag o sinuoso.
fotofilo: letteralmente "amante della luce". Si applica ad organismi e/o comunità vegetali che si affermano nei biotopi ben illuminati. Il termine opposto è **sciafilo**.
fronda: porzione del tallo, al di sopra del disco basale e dello stipite (quando presente). In molti *taxa* la fronda è assente o molto ridotta durante il periodo di riposo vegetativo.

gametocisti: cellula riproduttiva che produce i gameti.
gametofito: generazione del ciclo biologico di una specie che produce i gameti.
generazione: stadio dello sviluppo vegetativo di un organismo che inizia con un certo tipo di cellula riproduttrice (spora o gamete) e che, dopo una marcata attività vegetativa, porta alla formazione

di altre cellule riproduttrici dello stesso tipo o di tipo diverso da quelle che hanno prodotto la generazione in oggetto.
granum: struttura del plastidio che si forma a seguito della spiralizzazione dei tilacoidi
habitat: l'ambiente nel quale vive la specie.
habitus: l'insieme morfologico del tallo.

infralitorale (piano): spazio verticale del dominio bentonico compreso tra il livello più basso raggiunto dalla bassa marea e il livello più basso raggiunto dalla vegetazione fotofila (vegetazione a macroalghe sui substrati rocciosi; a fanerogame marine sui substrati mobili).
intercalare (accrescimento … diffuso): allungamento del tallo mediante divisioni cellulari sparse in qualsiasi parte compresa tra l'apice e la base.
isoconte: con due flagelli uguali nella morfologia, nella lunghezza e nella struttura.
isogameti: gameti maschili e femminili mobili (per la presenza di flagelli) con identica morfologia.
isomorfo (ciclo biologico): quando la generazione gametofitica e sporofitica di una specie hanno morfologia e taglia simili.

lacerato: irregolarmente e profondamente diviso.
lacinia: in un tallo lacerato è la "striscia" generalmente appiattita, stretta e di forma più o meno irregolare, compresa tra due lacerazioni.
lamina: porzione del tallo appiattita e piuttosto espansa che di norma sormonta una parte ristretta, più o meno cilindrica e di varia lunghezza detta stipite.
lenticolare: a forma di lente biconvessa.
lubrico: viscido o scivoloso al tatto.
Lugol (liquido di): vedi **soluzione iodo-iodurata**.

meiospora: vedi **spora**.
meristema: insieme di cellule in attiva divisione che incrementano la lunghezza o lo spessore del tallo.
mesolitorale (piano): spazio verticale del dominio bentonico compreso tra il livello più alto raggiunto dall'alta marea e il livello più basso raggiunto dalla bassa marea.
midollare: regione interna del tallo formata da cellule incolori.
mitospora: vedi **spora**.
mixotrofe (specie): organismi aventi nutrizione parzialmente autotrofa e parzialmente eterotrofa.
monadoide: provvisto di flagello/i.
moniliforme: disposizione in serie di elementi rotondeggianti (simile ad una collana di perle).
monoico: organismo la cui generazione gametofitica produce strutture riproduttive maschili e femminili sullo stesso tallo.
monostromatico: tallo costituito di un solo strato di cellule.
mucronato: provvisto di una piccola appendice a punta acuta.

nucleoide: aggregato di DNA simile a un nucleo ma privo di involucro nucleare e di istoni. Presente nei Procarioti e nei mitocondri e cloroplasti degli Eucarioti.
oblanceolato: lanceolato in ordine inverso cioè con la parte più stretta e appuntita rivolta verso il punto di ancoraggio piuttosto che libera verso l'alto.
olocarpia: tipo di riproduzione sessuale nella quale l'intero contenuto citoplasmatico del tallo vegetativo si trasforma in gameti; segue la morte del tallo dopo il rilascio dei gameti.
omoplastidiate: cellule che possiedono solo cloroplasti e non amiloplasti (vedi eteroplastidiate).
ondulato: vedi **flessuoso**.
oogamo: avente gameti maschili mobili e gameti femminili immobili.
ostiolo: foro di apertura superficiale delle strutture riproduttive attraverso il quale il contenuto è rilasciato all'esterno.
ottuso: arrotondato o smussato all'apice.

palmelloide: tipo di organizzazione del tallo in cui le singole cellule sono tutte separate tra loro ma rimangono incluse in una mucillagine comune.
papille: piccole protuberanze arrotondate o ottuse.
parafiletico (gruppo): insieme di organismi che deriva da un progenitore comune ma che non contiene tutti i discendenti di quel progenitore. I gruppi parafiletici derivati dallo stesso progenitore sono caratterizzati dal condividere i caratteri primitivi (caratteri plesiomorfi).
parenchimatoso: tallo con struttura simile ad un parenchima (cioè con cellule più o meno isodiametriche derivate da divisioni in tutte le direzioni).
parietale: adiacente al lato interno della parete cellulare.
pedicellato: struttura inserita terminalmente su un filamento di poche cellule (1-3, raramente più).
peltato: quando il sistema di sostegno o di funzione similare è inserito più o meno al centro della superficie inferiore di una struttura laminare espansa.
piano (vegetazionale o bionomico): spazio verticale del dominio bentonico entro cui tutti i fattori ecologici (chimici, fisici e biologici) si mantengono pressoché costanti o variano fra due valori estremi che rappresentano i limiti del piano stesso.
picoplancton: frazione del plancton comprendente cellule con dimensioni tra 3 e 0,2 μm.
pirenoide: organulo proteico all'interno del cloroplasto. Contiene l'enzima RuBisCo e costituisce un centro di sintesi di carboidrati di riserva.
plagiotropo: che si sviluppa in direzione orizzontale o perpendicolare alla forza di gravità
pleustofite: specie non fissate al substrato, per cui il loro tallo può essere liberamente flottante in superficie (**acropleustofite**) o adagiato sul fondo (**bentopleustofite**).
pluristromatico: costituito di molti strati di cellule.
policotomo: l'asse che in un punto si ramifica simultaneamente in più rami sub-eguali.
polifiletico (gruppo): insieme di organismi che deriva da due o più progenitori non comuni a tutti i membri del gruppo.
propagulo: struttura riproduttiva, non sessuale, pluricellulare, spesso di forma definita, che si stacca dal tallo e sviluppa un nuovo individuo.
prossimale: qualsiasi parte del tallo vicino alla base o all'asse. Il termine opposto è **distale**.
prostrato: giacente sul substrato e normalmente ancorato ad esso in uno o più punti.
protoplasto: contenuto cellulare estruso dalla parete.
pseudogranum: vedi **granum**
pseudoparenchima: simile in apparenza al parenchima ma derivato dalla stretta aggregazione di filamenti aplostici; quelli della zona midollare sono spesso densamente ammassati e intricati a cellule rigonfie o sub-sferiche; le divisioni cellulari sono solo trasversali e longitudinali.
pulvino (tallo a …): tallo emisferico o simile ad un cuscino e con un'ampia base.

radiale: di strutture che con riferimento ad un punto centrale o all'asse principale, si distribuiscono attorno ad esso.
ramo di ordine superiore: qualsiasi ramo di ordine superiore al secondario.
ramo primario: ramo prodotto direttamente dallo stipite o asse principale.
ramo secondario: ramo prodotto da un ramo primario.
ramulo: ramo di ultimo ordine di una ramificazione.
refratto: ramo o asse ripiegato all'indietro dalla base (= falciforme)**.**
rizoide: struttura semplice o ramificata, con funzioni di adesione al substrato.

saccato: con cavità allungata a forma di sacco.
sciafilo: letteralmente "amante dell'ombra". Si applica ad organismi e/o comunità vegetali che si affermano nei biotopi poco illuminati. Il termine opposto è **fotofilo**.
segregativa: particolare tipo di divisione di cellule cenocitiche. In queste il contenuto cellulare si divide in numerose masse sferiche di varia taglia, ciascuna delle quali velocemente si riveste di una membrana. La formazione di queste masse sferiche porta a riempire tutta la cavità della cellula madre. Premendo verso l'esterno, esse possono protrudere a formare rami di varia lunghezza.

sessile: fissato direttamente al supporto senza alcuna struttura intermedia. Il termine opposto è **pedicellato**.
sinonimo: nome di un *taxon* corrispondente dal punto di vista tassonomico ad altro *taxon*.
sinuoso: vedi **flessuoso**.
soluzione iodo-iodurata: soluzione acquosa di Iodio metallico (I_2) e Ioduro di Potassio (KI). Si preparare sciogliendo 1 g di I_2 in 100cc di acqua; a completa soluzione aggiungere 1 g KI; agitare quindi lasciare decantare o filtrare. La soluzione è pronta all'uso e si conserva a lungo in bottiglia munita di tappo a pipetta. In assenza dei componenti si può utilizzare la comune tintura di iodio (da acquistare in farmacia) opportunamente diluita.
spora: cellula riproduttiva prodotta o per mitosi (**mitospora** o **neutrospora**) o per meiosi (**meiospora**) capace di dare origine per successive divisioni direttamente ad un nuovo tallo. Le mitospore danno origine ad un tallo con la stessa ploidia del tallo che le ha prodotte; le meiospore danno origine a un tallo aploide.
sporocisti: cellula produttrice di spore.
sporofito: generazione diploide del ciclo biologico di una specie; a maturità normalmente forma meiospore.
sterile: cellula o tallo non in fase riproduttiva.
stipite: porzione del tallo, di forma più o meno cilindrica, compresa tra la base (che comprende anche il sistema di ancoraggio al substrato) e la fronda.
stoloni: assi prostrati o striscianti dai quali si originano rami eretti.
stolonifero: portante stoloni o con portamento simile a stoloni.
sub-dicotomico: quasi dicotomico.
sub-sferico: quasi sferico.

tenacolo: peculiare cellula terminale di un filamento, tipicamente più piccola delle altre cellule del filamento e provvista di un disco di adesione a contorno ondulato, crenulato o digitato, col quale si salda alla cellula di un altro filamento dello stesso tallo.
tionitrofilo: letteralmente "amante dello zolfo e dell'azoto". Si applica a specie e/o comunità macroalgali che si affermano nei biotopi eutrofizzati, caratterizzati da idrodinamismo ridotto, acque con salinità inferiore alla media e temperature superiori alle medie stagionali.
toruloso: cosparso di piccoli rigonfiamenti che rendono ruvida e bitorzoluta la superficie.
tristico: ramificazione su tre lati dell'asse o del ramo.
troncato: con estremità bruscamente piatta, come se questa fosse stata tagliata.

uniassiale: tallo con un singolo asse prodotto dalla divisione dell'unica cellula apicale. Il termine opposto è **multiassiale**.
unilaterale: riferito a ramificazioni successive disposte sempre dallo stesso lato dell'asse o del ramo.
uniseriato: struttura o filamento i cui elementi sono disposti in un'unica fila.

vegetativo: riferito a strutture o cellule non in fase riproduttiva.
verrucoso: densamente cosparso di piccole escrescenze simili a verruche.
verticillato: strutture (generalmente rami) disposte in circolo allo stesso livello attorno all'asse.

zigote: cellula diploide risultante dalla fusione dei gameti.
zoospore: spore provviste di flagelli.

INDICE DEI *TAXA* CITATI

In *corsivo* i nomi dei *taxa* accettati e/o *inquirenda*.
In tondo i nomi dei sinonimi e dei *taxa* invalidi e/o illegittimi.
In ***corsivo grassetto*** i nomi dei *taxa excludenda*
In **tondo grassetto** i nomi dei sinonimi dei *taxa excludenda*
I numeri in grassetto rimandano alle pagine dove il *taxon* è più ampiamente trattato e/o iconografato.

abietina Bryopsis 214
acervus Ulvella 176, 395
Acetabularia 15, 45, 290, **291**
Acetabulariaceae 20, 33, 290
acetabulum Acetabularia **291, 292**
Acrochaete 166, 168, 171, 174, 181, 184,
Acrosiphonia 36, 65, 72, 74, 393
adhaerens Codium **238,** 240, **242**, 243, 244, 246, 251
adriani Chaetomorpha 312, 313, 319, 394
adriatica Bryopsis cupressina v. 197, **204, 205**, 215
adriatica Bryopsis cupressoides v. 205
adriatica Bryopsis plumosa v. 205, 215
adriatica Bryopsis 205
adriatica Enteromorpha 106, 108, 118, 395
adriatica Ulva 108
aegagropila Cladophora 308, 324
aegagropila Conferva 324
aegagropila Valonia utricularis f. 387
aegagropila Valonia 30, **381**, 383, **384**, 385
Aegagropila 33, 34, 48, 307, **308**, 324
Aegagropila Sez. **324**
aerea Chaetomorpha 313, 315, 318, 321, 322
aeruginosa Spongomorpha 74, 75, 394
agardhianum Microdictyon 299, 300, 301,
aggregatum Codium coronatum v. 243
ahlneriana Enteromorpha 130, 131, 138
albertisii Halimeda tuna f. 272
albida Cladophora 325, 329, 332, **340**, **341**, 342, 397,
amphibium Codium 241, 394
Anadyomenaceae 24, **295**, 296
Anadyomene **296**
angusta Ulva 151
annulata Neomeris 15, **288**, **289**
annulina Sphaeroplea **59**, 394
antarctica Lambia 36
antennina Chaetomorpha **313**, 323, 393
apiculata Acrochaete 171
apiculata Pseudopringsheimia 171, 395
apiocarpa Bryopsis 198, 394
arabicum Codium **238**, 240, **243**, 244
aragoënsis Enteromorpha 106, 134, 395
aragoënsis Ulva 108
arbuscula Bryopsis hypnoides v. 211
arcta Acrosiphonia 74
arcta Cladophora 74
ardreana Ulva 105, **148**, **149**
arenosum Rhizoclonium 321
arrhiza Blastophysa 390
asexualis Enteromorpha intestinalis v. 126, 395
asexualis Ulva intestinalis v. 126, 395
atlanticum Codium fragile ssp. 241
atropurpurea Bangia 39
attenuata Derbesia 195, 262, 263
attenuata Enteromorpha intestinalis f. 126, 393
attenuata Ulva intestinalis f. **126**, **393**
attenuatum Codium dichotomum f. 241
aureola Enteromorpha 66
australis Ulva lactuca f. 110, 111
australis Ulva 105, **148**, **150**, 151, 157
Avrainvillea 33
balbisiana Bryopsis 198, 108, 262, 394
balbisiana Derbesia 198, 262, 394
Batophora 286, 393
battersii Cladophora 325, 331, **342**, **343**, 344
bertolonii ("bertoloni") Ulva 109
biflagellata Enteromorpha flexuosa ssp. 122,
biflagellata Ulva flexuosa ssp. 122,
bifrons Ulva 149, 395
Blastophysa 24, 33, 43, 192, 237, **390**
Blidingia 31, 37, 46, 66, 86, **88**, 92
blidingiana Ulva prolifera ssp. 108, 138
blidingii Ulva 108, 109, 112
boergesenii Derbesia 259, 261, **263,** 264
boergesenii Halicystis 264,
boergesenii Microdictyon 299, 300, 301
Bolbocoleaceae ("*Bolbocoleonaceae*") 17, 24, 31, **84**
Bolbocoleon 42, **85**
Boodleaceae 17, 24, 34, 48, 295, 296, 300, **302**

boodleoides Cladophora 335
Boodleoides Sez. **325,** 335
Boodleopsis 275, 393
brachyarthra Chaetomorpha linum v. 315, 322
brachyarthra Chaetomorpha linum f. 322
brachyarthra Chaetomorpha 313, 322
brachyarthra Conferva 313
braunii Sphaeroplea 59
breviarticulata Chaetomorpha 313, 394
brunnthaleri Ulothrix **76**, 395
Bryobesia 37
Bryopsidaceae 17, 24, 47, 192, **193, 203,** 219, 261, 262, 390
Bryopsidales 17, 19, 24, 30, 32, 33, 37, 42, 45, 47, 63, **191**, 192, 219, 237, 272, 379, 390
Bryopsidella 47, **193**, 194, 262
Bryopsidophyceae 15, 17, 20, 21, 22, 191
Bryopsis 47, 193, **196**, 198, 280
Bryopsophyceae 17, 20
bullosa Enteromorpha compressa v. 117
bullosa Enteromorpha intestinalis f. 125, 395
bullosa Enteromorpha intestinalis [v. cornucopiae] f. 125, 396
bullosa Ulva lactuca sf. 111
bursa Codium 240, **244, 245**
byssoides Lithophyllum 39
byssoides Ulva compressa v. 118, 395
caespitula Valonia utricularis f. 384, 387
caespitula Valonia 383, 387
calcicola Ochlochaete dendroides v. 95
calcicola Phaeophila dendroides v. 95, 395
caliculus Acetabularia 291, **292, 293**
californica Chaetomorpha 311
californica Lola 311
californica Ulva 103, 109, 112, 131, **151, 152**
calodictyon Microdictyon 299, 300, 301
Calodictyon Sez. 300, 301
campyloclada Cladophora 350
canariensis Pseudochlorodesmis furcellata v. 282, **283**, 285
candelabrum Codium dichotomum f. 241
capillacea Pterocladiella 38, 168
capillaceum Gelidium 167, 168
capillare Rhizoclonium 311, 317
capillaris Blidingia minima v. 93, 394
capillaris Chaetomorpha 314, 319, 321
capillaris Enteromorpha minima v. 92
capillaris Enteromorpha prolifera f. 138, 395
capillaris Lola 311, 319
capitatus Penicillus 45, 47, 199, 201, **277, 278,** 279, 280
Capsosiphon 46, **65**
Capsosiphonaceae 17, 24, 46, **65**, 107
catenata Cladophora 327, 328, 354, 393
catenata Conferva 327, 328
cattaniae Codium 241, 394
caudata Bryopsis 208
Caulerpa 15, 35 37, 41, 219, **220**, 223, 227, 230, 233
Caulerpaceae 17, 24, 192, **219**
Caulerpales 17, 192, 390
caulescens Ulva 109, 395
cervicornis Derbesia 263, 394
chadefaudii Blidingia 88
chadefaudii Feldmannodora 88
Chaetomorpha 34, 36, 48, 49. 308, **309**, 311, 312, 313, 314, 319, 322, 323, 376, 377
Chaetopeltidales 17, 24, 29
Chaetophoraceae 17, 24, 42, **60**, 70, 392
Chaetophorales 17, 24, 29, 30, 42, 58, **59**, 392
Chaetosiphon 42, **237**, 379, 390
Chaetosiphonaceae 17, 24, 42, 192, **236**, 237, 239, 379, 390
Chaetosphaeridiophyceae 17, 22, 395
Chara 15
Charophyceae 16, 17, 20, 21, 22, 23
Charophycophyta 16, 17
Charophyta 16, 17, 20, 21
chartacea Enteromorpha 106, 394
chemnitzia Caulerpa 220, 221, 222, **223, 224**, 226
Chlamydomonadales 17, 21, 29
Chlamydophyceae 17, 21
Chlorellales 17, 24, 28, 35, 36
Chlorobionta 17, 18, 19, 22
Chlorochytrium 20, 35
Chlorocystidaceae 24
Chlorodendrophyceae 17, 23, 24, 27
Chlorokybales 17, 18, 395
Chlorokybophyceae 17, 22
Chlorophyceae 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29
Chlorophycophyta 16, 17
Chlorophyta 14, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 35
chlorotica Chaetomorpha 314, 317, 322
chlorotica Conferva 314
Cladocephalus 33
Cladophora Sez. **325**, 335
Cladophora 33, 34, 49, 182, 190, 307, 308, **323,** 324**,** 328
Cladophoraceae 17, 24, 48, **307**
Cladophorales 17, 24, 30, 33, 34, 48, 63, 192, **295,** 307, 390, 392

Cladophorophyceae 17, 21, 22, 295, 395
Cladophoropsis 48, **293,** 307, 365
clathrata Enteromorpha 114
clathrata Ulva **101,** 104, 106, **107, 114,** 115
clathratus Hydroclathrus 40
clavata Valonia 384
clavifera Caulerpa racemosa v. 226
claviformis ("clavaeformis") Dasycladus 287
Codiaceae 17, 24, 192, **239**
Codiales 17, 192, 390
Codiolophyceae 17, 20, 395
Codiolum 20, 31, 35, 42, 43, 65, **70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 82, 83**
Codium 41, 212, **239,** 244, 246, 254
coelothrix Aegagropila 367
coelothrix Cladophora 304, 324, 331, **367,** 368, **369,** 370, 380
Coleochaetophyceae 17, 22, 23
comoides Bryopsis 198
complanata Enteromorpha compressa v. 117
composita Boodlea 37
compressa Enteromorpha compressa v. 115
compressa Enteromorpha 106, 115, 117, 118
compressa Ulva enteromorpha v. 109
compressa Ulva 37, 103, 106, 108, **115, 116,** 117, 118
concharum Protoderma 86, 395
conchyliophila Pringsheimiella 176, 177, 393
conchyliophila Ulvella **173,** 174, **176, 393**
concolor Ulva fasciata v. 154
concrescens Siphonocladus 380
confervacea Valonia aegagropila f. 384, 385
confervacea Valonia 384, 385
confervicola Enteromorpha 106
confervoides Bryopsis 199, 396
confluens Pseudopringsheimia 44, 171, **172, 173**
confluens Ulvella 171
conglomerata Cladophora 359, 360
Conjugatophyceae 17, 20
consociata Ulothrix 78
constricta Bryopsis 199, 394
contorta Tellamia 43, **91, 93**
corallicola Derbesia 263, 394
coralloides Codium tomentosum v. 258
coralloides Codium 240, 242, **244, 245,** 246, 251
cornea Aegagropila 333
cornucopiae Enteromorpha intestinalis [v. asexualis] f. 126
cornucopiae Phycoseris 151
cornucopiae Ulva intestinalis f. 126
corymbosa Bryopsis 16, **202, 204**, 206
corymbosum Codium 240, **246, 247**
costata Ulva 113
crassa Chaetomorpha 314, 317, 318
crassifolia Caulerpa 227
crassior Cladophora glomerata v. 349
crassum Palmophyllum crassum v. 41, **51**, 52, **53**
cribrosa Ulva 109, 395
crinita Acinetospora 379
crinita Cystoseira 40
crinita Enteromorpha clathrata v. 114
crinita Enteromorpha 106, 114
crispa Chaetomorpha capillaris v. 314, 319
crispa Chaetomorpha mediterranea v. 314, 316, 321
crispa Enteromorpha complanata v. 106, 394
crispa Enteromorpha compressa v. 117, 394
crispa Prasiola 16, 55, **56, 57**
crispata Chaetomorpha fibrosa v. 315, 396
crispata Enteromorpha flexuosa f. 121, 396
crispata Enteromorpha linza v. 131, 394
crispata Ulva 109
crispatissima Enteromorpha prolifera v. 138, 395
cristata Cladophora 347, 348
cristata Cladophora lehmanniana v. 352, 353
croatica Ulva 104, 106, 118, 119
crustacea Valonia utricularis f. 347
crystallina Cladophora 328, 329, 394
Ctenocladales 17, 31
cupressina Bryopsis cupressina v. 197, **204, 205,** 206, 211, 215
cupressoides Bryopsis 205, 206, 209
curvata Okellya 34, 392
curvata Phycoseris 151
curvata Ulva 105, **151, 152**
curvatiformis Ulva lactuca v. 110, 395
curvatum Uronema 392
cylindracea Caulerpa racemosa v. 39, 222, 226
cylindracea Caulerpa racemosa [v. laetevirens] f. 226
cylindracea Caulerpa 39, 40, 220, 222, **225, 226**
cylindracea Enteromorpha intestinalis f. 126, 127
cylindracea Ulva intestinalis f. 126
dactylifera Ulva 113
dalmatica Bryopsis duplex v. 209
dalmatica Bryopsis *simplex* v. 199
dalmatica Bryopsis 199
dalmatica Cladophora 325, 328, 332, 336, **343, 344, 345,** 352, 362
damicorne ("damaecornis") Codium 241, 251
damicorne ("damaecorne") Codium decorticatum f. 241, 242, 248

damicorne ("damaecornis") Codium elongatum v. 242, 251
dangeardii Umbraulva 46, **164, 165,** 166
Dangemannia 64, 394
dasycala Ulvella 184
Dasycladaceae 17, 24, 33, 45, **286**
Dasycladales 17, 24, 30, 33, 45, 63, **285**
Dasycladophyceae 17, 21, 22, 285, 396
Dasycladus 35, 286, **287**
dasyphylla Bryopsis 199, 394
declinata Cladophora 347, 348
decorticatum Codium 242, **248, 249, 258**
dendroides Ochlochaete 95
dendroides Phaeophila 32, 94, **95, 96**
densa Ulva rigida f. 161, 395
denticulata Caulerpa scalpelliformis v. 232, 233
denticulata Caulerpa 233
Derbesia 47, 198, 212, 260, **261,** 262, 264, 267, 268, 384
Derbesiaceae 17, 24, 47, 192, **260,** 261, 262
derbesioides Bryopsis duplex v. 208
derbesioides Bryopsis plumosa f. 215, 394
desfontainii Udotea 276
dichotoma Bryopsis 197, 198, **206, 207,** 212
Dichotomosiphon 32, 33, 191
Dichotomosiphonaceae 17, 24, 32, 33
dichotomum Codium 241, 242, 257
Dictyosphaeria 388
Didymosporangium 42, **60**
difforme Codium 243, 251
disticha Bryopsis balbisiana v. 208
distichophylla Caulerpa taxifolia v. 220, **235, 236**
distichophylla Caulerpa 236
divaricata Bryopsis balbisiana v. 198, 396
divaricata Phaeophila 95
divaricatum Codium dichotomum f. 241
divaricatum Codium tomentosum f. 241
divaricatum Codium vermilara v. 241
Dolichomastigales 17, 24
dubia Derbesia 263, 394
dudresnayae Codiolum 74, 394
Dunaliella 29
duplex Bryopsis 197, 198, **207, 208**
dynamenae Pseudendoclonium 168
echinus Aegagropila 333
echinus Cladophora 39, 49, 324, 327, 330, **333, 334**
Ectochaete 166
effusum Codium 240, 242, 243, 244, 246, **250, 251**
elegans Bryopsis 202
elmasirense Codium tobrukense f. 260
elongata Blidingia minima v. 93, 394
elongata Bryopsis plumosa f. 215, 394
elongata Enteromorpha chartacea f. 106, 394
elongata Enteromorpha lingulata v. 107
elongata Enteromorpha minima v. 92, 394
elongata Enteromorpha minima [v. *capillaris*] f. 92, 394
elongatum Codium tomentosum v. 258
elongatum Codium 248
Endoderma 97, 166, 168
endolithica Entocladia 177, 178
endolithica Ulvella **173,** 174**, 177, 393**
endolithicum Endoderma 177, 178, 393
endophyta ("endophytum") Phaeophila 95, 395
enteromorpha Ulva 109
Enteromorpha 100, 102, 106, 121, 125, 138
Entocladia 97, 166, 168, 170, 178, 184, 185
Entodictyon 60, 395
Epicladia 35, 43, 166, 168, 170
ercegovicii Ulvella 175, **178, 179**
erecta Enteromorpha 106
Euglenophyceae 17, 20, 21
Euglenophyta 17, 20, 21
Eugomontia 70, 394
Eumicrodictyon Sez. 300
expansa Cladophora 359, 361
farinosa Liagora 40
farinosum Ganonema 40
fasciata Ulva 105, **153,** 154, **155**
fastigiata Bryopsis 202, 206
feldmannii Bryopsis 19, **207, 209**
feldmannii Caulerpa 221, 226, 395
Feldmannodora 88
fenestrata Ulva 109
feredayi Cladophora 325, 330, **362, 363**, 364, 367
ferox Ochlochaete 98, 99
ferulacea Polisyphonia 38
fibrosa Chaetomorpha 314, 394
filiforme Codium dichotomum v. 242
filiforme Codium 242
flabellata Anadyomene 298
flabellatum Palmophyllum 52, 395
flabellatum ("flabellata") Palmophyllum crassum f. 52
Flabellia 37, 212, 274, **275,** 276
flacca Ulothrix 39, **73**, 75, **78**, 79, 80
flaccida Cladophora 359, 360
flagellata Bryopsis 206
flagellata Bryopsis hypnoides v. 206, 211
flexuosa Cladophora 325, 332, 339, **345**, **346**, 347

flexuosa Enteromorpha compressa v. 121
flexuosa Enteromorpha flexuosa ssp. e/o v. 107, 118, 121
flexuosa Enteromorpha 39, 108, 118, 121
flexuosa Ulothrix 76, 77, 80
flexuosa Ulva flexuosa ssp. 39, 105, 107, 108, 118, **120, 121**
floresii Halymenia 40
floridearum Phaeophila 95
floridensis Rhipidosiphon 36
flustrae Acrochaete 168
flustrae Endoderma 168
flustrae Entocladia 168
flustrae Epicladia 43, 167, **168, 169**
fogliacea Flustra 168
fracta Cladophora 325, 531, **335**, 336, **337**, 371
fragile Codium fragile ssp. 252
fucicola Enteromorpha 106
fucicola Pseudendoclonium 171
fucicola Pseudopringsheimia 171
fuliginosa Cladophora **328, 393,** 394
fulvescens Capsosiphon 46, **66, 67**
fulvescens Enteromorpha 66, 107, 394
furcatum Codium dichotomum f. 241
furcellata Bryopsis 199
furcellata Derbesia 262
furcellata Pseudochlorodesmis 212, 262, **282**, 283, **284**
fusca Ulvaria 163
fuscopurpurea Bangia 83
gasparrinii Bryopsis 199, 394
Gayralia 46, 68
Gayraliaceae 17, 24, 46, 68
gelidii Epicladia 167, 395
geniculata Acrochaete 176
geniculata Ulothrix flacca v. 79
geniculata Ulvella 176, 394
geniculatum Pseudodictyon 176
genuina Bryopsis plumosa v. 215, 396
genuina Chaetomorpha crassa f. 314, 322
genuina Enteromorpha compressa v. 118, 395
genuina Enteromorpha intestinalis v. 126, 396
genuina Enteromorpha lingulata v. 107, 396
genuina Ulva lactuca v. e/o f. 110, 160, 394
genuina-major Bryopsis plumosa v. 215, 396
geppiorum Codium 254
gerloffii Cladophoropsis 303, 304
gestroi Palmophyllum crassum f. 51
gestroi Palmophyllum 51, 52, 395
gigantea Phycoseris 109, 110, 111
gigantea Ulva **109,** 110, 111, 394
glaucescens Cladophora 329, 394
glaucescens Conferva 329
Gleocapsa 66
globulina Cladophora 325, 330, **336, 338**, 339. 349
glomerata Cladophora 325, 329, 332, 336, 339, **347, 348,** 349
Glomeratae Sez. **325,** 331, 336, 340, 342, 344, 350, 355, 357
Gomontia 42, 70, **71**
Gomontiaceae 17, 24, 32, 65, **70,** 71
gossypina Cladophora fracta f. 335
gracilis Bryopsis plumosa f. 215, 394
gracilis Chaetomorpha **306**, 312, 313, **318**, 319
gracilis Cladophora fracta v. 335
gracilis Cladophora 345, 347
gracilis Conferva 311
gracilis Lola 311
granulatum Callithamnion 37
graeca Cladophora 329, 396
gregarium Codiolum 83
grevillei Monostroma 68, 394
gullmariensis Enteromorpha prolifera ssp. 108, 139, 395
gullmariensis Ulva prolifera ssp. 139, 395
guttulata Enteromorpha intestinalis [v. cornucopiae] f. 107
guttulata Enteromorpha prolifera v. 138, 395
Haematococcus 14
Halimeda 15, 35, 37, 45, **271**
Halimedaceae 17, 24, 45, 192, **269**
halimedae Epicladia **167,** 178
Halimedale**s** 17, 19, 30, 191, 395
Halimedineae 17, 19, 32, 395
Halochlorococcum 30
halymeniae Bryopsis 194, 195, **199,** 396
hauckii Cladophora 361, 362
Helicosporidium 36
hendayensis Enteromorpha 107, 395
hendayensis Ulva 107
herbipolensis Chaetomorpha 315, 393
herpestica Aegagropila 364
herpestica Cladophora 303, 304, 325, 330, **363, 364,** 365
herpestica Cladophoropsis 364, 365
hieroglyphicum Rhizoclonium 376
hirsuta Phaeophila 94, **95, 96**
hirsutum Endoderma 95, 97
hirta Cladophora 345, 347
horrida Cladophora fracta v. 335
hutchinsiae Cladophora 325, 332, **349,** 350, **351,** 354

hypnoides Bryopsis 197, 206, **209, 210**, 211, 216
hystrix Ochlochaete 44, **96, 98,** 99
implexa Bryopsis 202
implexa Conferva 311, 377, 379
implexa Lola 311, 376
implexa Ulothrix 76, **79,** 80, **81**
implexum Rhizoclonium 321, 376, 377
incompta Bryopsis 200
incrustans Valonia 384
incurva Bryopsis 200, 394
indica Chaetomorpha 315, 393
inflata Acrochaete 180, 181
inflata Chaetomorpha vasta v. 318, 322
inflata Ulvella 35, 175, **179, 170**
inflatum Pseudodictyon 35, 180, 181
insigne Pleurastrum 19, 27, 28
integerrima Caulerpa 36, 221
intermedia Caulerpa scalpelliformis v. 232, 233
intermedium Codium dichotomum f. 241, 242
interrupta Bryopsis balbisiana v. 198
intestinalis Enteromorpha compressa v. 125
intestinalis Enteromorpha 117, 125, 127
intestinalis Ulva enteromorpha v. 109
intestinalis Ulva 103, 117, **124, 125**
intricata Bryopsis 208
intricata Tellamia 93
irregulare Codium dichotomum f. 242
irregularis Chaetomorpha 312, 393
irregularis Lola 311, 312, 393
javanica Cladophoropsis 203, 204, 364, 365
jugoslavica Enteromorpha 107, 147, 395
kerkennae Cladophora 333
kerneri Rhizoclonium 321, 376, 377
Klebsormidiophyceae 17, 21, 22, 23, 395
kockianum Rhizoclonium 376
Koliella 54
Kornmannia 31
Kornmanniaceae 17, 24, 31, 32, 35, 42, 46, 84, **86**
kylinii Enteromorpha 127
kylinii Ulva 104, **127, 128**
laciniata Ulva lactuca v. e/o f. 111, 161, 395
laciniata Ulva rigida v. e/o f. 161, 395
lacinulata Ulva lactuca v. e/o f. 111, 160
lactuca Ulva 109, 110, 154, 161, 394
lacustris Cladophora 336
laeta Urospora 82
laetevirens Caulerpa racemosa v. 226
laetevirens Cladophora 325, 327, 332, 345, **350, 351,** 352, 362, 380
laetevirens Ulva 38, 105, 109, 110, 113, 151, **156, 157,** 160
lagunarum Bryopsis hypnoides v. 211, 394
lallemandii Lophocladia 264
Lambia 36
lamourouxii Bryopsis balbisiana v. 198
lamourouxii Caulerpa racemosa v. 221, 222
lamourouxii Caulerpa 222, **225**
lamourouxii Derbesia 199, 258
lamourouxii Pedobesia 258
lanceolata Ulva enteromorpha v. 109
lanosa Cladophora 74
lanosa Conferva 74
lapathifolia Ulva lactuca v. e/o f. 111, 395
latior Enteromorpha crinita f. 106, 396
latissima Ulva lactuca v. e/o f. 110, 111, 394
latissima Ulva 110
latissimum ("latissima") Monostroma oxycoccum f. 69
laxa Cladophora 350
laxereticulatum Microdictyon 299, 300, 301
lehmanniana Cladophora 325, 327, 332, 339, 350, **352, 353,** 354
lens Ulvella 174, **179, 181,** 182
lentiformis Ochlochaete 98, 99
leptochaete Acrochaete 182
leptochaete Ectochaete 182
leptochaete Endoderma 182
leptochaete Entocladia 182
leptochaete Ulvella 175, **182, 183,** 190
leucosticta Pyropia 175, 184, 185, 187
liebetruthii Cladophora 325, 329, **334, 335**
ligustica Bryopsis 200
ligustica Chaetomorpha 39, 312, 314, 316, 317, 318, **319, 320,** 321
linearis Ulva 109, 112, 394
lingulata Enteromorpha compressa v. 118, 121
lingulata Enteromorpha 107, 395
liniformis Cladophora 325, 331, **338, 339**, 349, 354
linnaei Aegagropila 49, **306, 308,** 324
linum Chaetomorpha 37, 39, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, **320, 321,** 322, 385
linza Enteromorpha 109, 111, 117, 130, 131, 141
linza Ulva 38, 103, 109, 111, 117, **129, 130,** 131, 134, 138, 141, 151
linziformis Enteromorpha flexuosa ssp. 121, 122
linziformis Enteromorpha 107, 122
linziformis Ulva flexuosa v. 107, 121, **122**
linzoides Enteromorpha stipitata v. 108, 109, 131, 134, 395
linzoides Ulva 105, 108, 109, **131, 132,** 134

litorea Chaetomorpha 315, 406, 393
litorea Conferva 311, 315
litorea Lola 311
Lola 311, 312, 376
longiarticulata Chaetomorpha gracilis v. 319. 394
Longi-articulatae Sez. **325,** 326, 330, 362, 365
longicauda Ulothrix 77, 395
longior Blidingia marginata v. 90, 394
longior Enteromorpha marginata v. 90
Loxophyceae 17, 20, 395
lubrica Lola 311,319
lubricum Rhizoclonium 311, 321
lutescens Cladophora utriculosa f. 344
luxurians Bryopsis duplex f. 208, 396
luxurians Valonia aegagropila v. 385
lyallii Wittrockiella 36
macallana Cladophora 352
macromeres Cladophoropsis 303
macrophysa Valonia 40, 383, 384, **385, 386,** 387
maculata Ulva 112, 395
magdalenae Cladophora 340
magna ("magnus") Cladophoropsis 303
major Acrochaete 184
major Entocladia 182, 184
major Ulvella 175, **182, 183,** 393
majus Endoderma 182, 184, 393
Mamiellales 17, 24, 26
Mamiellophyceae 17, 24, 26
marginata Blidingia marginata ssp. **87,** 88, **89,** 90, 92
marginata Enteromorpha 89
marina Cladophora fracta f. 361, 362
marina Cladophora glomerata v. e/o f. 329, 394
marina Cladophora 361, 392
marina Conferva fracta v. 361
marina Derbesia 262, 374, 394
marina Zostera 45, 167, 170
marinum Protoderma 86
marinum Pseudendoclonium 86, 394
marinum ("marina") Uronema 43, 48, **389, 391,** 392
mediterranea Acetabularia 291
mediterranea Chaetomorpha 39, 314, 316, 321
mediterranea Espera 199, 201, 279, 280
mediterranea Ulva 104, 106, 108, **133, 134**
mediterraneus Acrocladus 290, 291, 367
mediterraneus Penicillus 278
melagonium Chaetomorpha 316, 393
membranacea Cladophoropsis 49, 303, **304, 306,** 368
membranaceus Siphonocladus 304
Mesostigmatophyceae 17, 23
mexicana Caulerpa 220, **227, 228**
microcystis Dangemannia 64, 394
microcystis Planophila 64
microcystis Ulvella 64
Microdictyon 296, **298**, 299, 300, 301, 335
Micromonadophyceae 17, 21
Microthamniales 17, 19, 24, 28, 395
minima Blidingia 37, 88, **90, 91,** 92
minima Derbesia 263, 394
minima Enteromorpha ramulosa f. 115
minima Enteromorpha 92
minima Flabellia 276
minima Udotea 275, 266
minor Enteromorpha chartacea f. 106, 394
minor Enteromorpha linza f. 131, 396
mirabilis Urospora 83
modonensis Cladophoropsis 304, 368
moebii Acetabularia 295
moniliformis Chaetosiphon 43, **237, 238,** 239
monilina Chaetomorpha 316, 394
monilina Conferva 316, 394
monoica Bryopsis 201, 209, 211
Monomastigales 17, 24
Monostroma 36, 37, 68, 70, 71
Monostromataceae 17, 70
monostromatica Neostromatella 44, **57, 62**
monostromatica Stromatella 62, 395
monostromatica Ulvella 62, 395
monstrosum Codium decorticatum f. 242, 251
monstrosum Codium elongatum v. 242, 251
montagneana Cladophora fracta v. 335
montagnei Boodlea 300
montagnei Microdictyon 300
mucosa Ulothrix 77, 394
multiramosa Enteromorpha 107, 134, 135, 395
multiramosa Ulva 134, 135
muscoides Enteromorpha 107
muscosa Bryopsis 197, 199, **210, 211**
myriotrema Ulva 112, 394
myura Bryopsis 199, 200, 217
myura Pseudobryopsis 40, 47, 199, 200, **217, 218,** 219, **224**, 274
myura Trichosolen 217, 219
nana Bryopsis dichotoma f. 208, 394
nana Cladophora pellucida f. 357
nana Derbesia tenuissima f. 257
nana Valonia utricularis f. 387
neapolitana Ulva 108, 109, 112, 395

neesiorum Cladophora 340
neglecta Bryopsidella **194**, 195, 199, **203**, 262
neglecta Derbesia 194, 195, 199, 262
nematoidea Ulva 112, 113, 394
Neomeris 15, 45, 286, **289**
Neostromatella 42, 60, **61**
Nephrophyceae 17
Nephroselmidales 17, 24, 26
Nephroselmidophyceae 17, 24, 26
nigrescens Cladophora 326, 330, **370, 371**, 372, 373
nitida Ulva 113, 395
nodosa Cymodocea 230, 278
noltii Nanozostera 56
normalis Cladophora fracta f. 335
nuda Bryopsis simplex v. 201
obscura Ulva 163
obscura Ulvaria 46, **162, 163**
obscurum Monostroma 70, 71, 163
occidentalis Caulerpa racemosa v. 222, 223, 226
oceanica Posidonia 38, 223, 230, 278
Ochlochaete 43, **98**
Oedogoniales 17, 24, 29, 58
Oedogoniophyceae 18, 20, 22, 395
ohnoi Ulva 127
Okellya 34
Okellyaceae 18, 24, 34, 392
oligophylla Caulerpa 222
olivacea Ulva 166
olivascens Ulva 165
olivascens Umbraulva 165, 166, 395
ollivieri Caulerpa 221, 227, 230
Oltmannsiellopsidales 18, 24, 30, 64, 394
Oocystaceae 18, 24
orbiculare Palmophyllum 51, 52
orbiculare ("orbicularis") Palmophyllum crassum f. 51, 52, 395
orientalis Caulerpa racemosa v. 223
Ostreobiaceae 18, 24, 33, 192, 219, **272**
Ostreobiales 18, 272, 395
ostreobiformis Bryopsidella 194, **195, 203**
Ostreobium 33, 35, 42, 219, **272**
ovalis Halicystis 262, 384, 394
ovalis Valonia 262, 384
oxysperma Gayralia 46, **67, 69**
oxysperma Ulvaria oxysperma v. 69
pachyderma Ochlochaete dendroides v. 95
pachyderma Phaeophila dendroides v. 95, 395
pachynema Chaetomorpha 312, **320, 322,** 323
pallescens Enteromorpha 107, 395
palmata Ulva fasciata v. 154
Palmophyllaceae 18, 24, **51**
Palmophyllales 18, 24, 26, **51**
Palmophyllum 25, **51**
panizzei Bryopsis 200
papillosa Laurencia 257
papillosa Stromatella 62
papillosa Ulvella 61
paradoxa Enteromorpha flexuosa ssp. 106, 108, 122
paradoxa Ulva flexuosa ssp. 106, 108, 122, 123
parasitica Pterosiphonia 38
parva Ulva 112
parvifolia Caulerpa brachypus f. 221, 393
parvifolia Caulerpa 221, 393
Parvocaulis 45, 290, **294**
parvula Acetabularia 295
parvula Champia 181
parvula Halicystis 42, 262, 267
parvula Polyphysa 294, 295
parvulum Codium 37, 240, **252, 253,** 254
parvulus Parvocaulis 45, **294, 297**
pectinicornis Cladophora utriculosa v. e/o f. 50, 352
Pedinomonas 24
Pedinophyceae 18, 22, 23, 25
Pedobesia 47, 260, 262, **267**, 268
pellucida Cladophora 37, 290, 291, 325, 327, 330, 364, **365, 366,** 367, 373
penetrans Pseudopringsheimia 171, 172
penicillata Bryopsis 205, 206
penicilliformis Urospora 49, **81,** 82, **83**
penicillum Bryopsis 197, **212, 213,** 262, 263
penicillum Derbesia 212, 262
Penicillus 15, 45, 47, 201, 274, **276,** 278, 279
pennata Bryopsis plumosa v. 214
pennata Bryopsis 194, **213, 214**
pennata Entocladia 184, 185
pennata Ulvella 175, **183, 184,** 393
pennatum Endoderma 184, 185
percursa Percursaria 48, **99, 101**
Percursaria 48, 98, **99**
perforans Endoderma 170
perforans Entocladia 170
perforans Epicladia 45, 162, **169, 170**
perforata Palisada 257
perforata Ulva lactuca v. 111, 396
pertusa Ulva 150
petiolata Flabellia 37, 38, 41, 275, **276, 277**
petiolata Udotea 276
petteri Bryopsis 200
Phaeophila 42, 43, 44, **94**, 95, 97
Phaeophilaceae 18, 24, 32, 84, **94**

Phaeophilales 18, 32
philippinensis Cladophoropsis 303
Picocystis 24, 27
pilifera Enteromorpha flexuosa ssp. 123
pilifera Enteromorpha 123
pilifera Ulva flexuosa ssp. 123
piliferum Bolbocoleon 44, **85, 87**
pisum Valonia 384, 395
Pithophoraceae 18, 24
platydisca Halimeda tuna f. e/o v. 271, 272
Pleurastrales 18, 19, 28
Pleurastrophyceae 18, 21, 27, 28, 54
plumata Bryopsis simplex v. 202
plumosa Bryopsis 197, 205, 206, 211, **213, 214,** 215**, 218**
plumosa Enteromorpha 108
polyclada Ulva 104, 107, **134,** 135, **136**
polymorpha Blastophysa **389,** 390, **391**
Polyphysaceae 18, 24, 33, 45, 286, **290,** 367
polyrhiza Gayella 55
polyrhiza Gomontia 44, 71, **72, 73**
polyrhiza Rosenvingiella 55, 394
polysiphoniae Entocldia 94
Polytoma 35
Polytomella 35
Poropsis 45, 47, 201, 274, **279,** 280, 393
porphyrae Pseudodictyon 185
porphyrae Ulvella 175, **185, 186,** 187
Prasinococcales 18, 24, 26
Prasinococcus 26
Prasinoderma 26
Prasinophyceae 15, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27
Prasinophyta 18, 20, 395
Prasinophytes 23, 24, 25, 27
Prasiola 46, 54, **55**
Prasiolaceae 18, 19, 46, **55,** 56
Prasiolales 18, 24, 28, 46, **54**
princeps Chaetomorpha 316, 322
princeps Conferva 316
Pringsheimia 166, 172, 174, 188
Pringsheimiella 166, 172, 174, 177
procera Enteromorpha 131, 138
procera Ulva 131
profunda Enteromorpha flexuosa [**ssp. paradoxa**] v. 106, 123
profunda Ulva flexuosa [**ssp. *paradoxa***] v. 106, 123, 394
prolifera Bryopsis plumosa v. 215, 394
prolifera Bryopsis simplex v. 202
prolifera Caulerpa 39, 220, 221, **227, 228, 229,** 230
prolifera Cladophora 40, 326, 327, 328, 330, **371, 372**, 373
prolifera Cladophora fracta f. 335
prolifera Enteromorpha compressa v. 137
prolifera Enteromorpha prolifera ssp. 131, 137, 138, 144, 147
prolifera Ulva 104, 123, 131, **136, 137,** 138, 144, 147
proliferum Codium dichotomum f. 242
Protoderma 86
Protomonostroma 68
Prototheca 35
Pseudendoclonium 31, 86, 171
Pseudobryopsis 47, 193, **216,** 219
Pseudocharacium 32
Pseudochlorodesmis 47, 274, **282,** 283
Pseudocladophoraceae 18, 24
Pseudocodiaceae 18, 24
pseudoderbesia Bryopsis duplex v. 209, 394
Pseudodictyon 166, 174, 180, 187
pseudoflacca Ulothrix 78
pseudolinza Enteromorpha 139, 141
pseudolinza Ulva 103, **139, 140**
Pseudoneochloris 30
pseudopellucida Cladophora 291, 327, 365
pseudoplumosa Bryopsis 206
Pseudopringsheimia 43, 166, **171,** 172
pseudorotundata Ulva 105, **158, 159,** 160, **393**
Pseudoscourfieldia 26
psyttaliensis Cladophoropsis 304
psyttaliensis Siphonocladus 304
Pterosperma 27
pulvinata Bryopsis 200, 211, 396
pumila Bryopsis 202
pumila Cladophora 340
punica Cladophora 352
pusilla Boodleopsis 275, 393
pusilla Valonia 384
pusillus Siphonocladus 49, 379, **380, 381,** 384
Pycnococcaceae 18, 24, 26
Pycnococcus 26
Pyramimonadales 18, 24
quaternarium Monostroma oxycoccum f. 70
quekettii Ostreobium 43, 219, 272, **273, 274**
racemosa Caulerpa complex 221, 223, 227, 280
racemosa Caulerpa racemosa v. e/o f. 223, 226, 393
radiata Enteromorpha prolifera ssp. 141, 143
radiata Enteromorpha 141
radiata Ulva 104, **141, 142**
ralfsii Enteromorpha 143, 144
ralfsii Ulva 103, **142, 143**

ramellosa Bryopsis plumosa v. 215, 395
ramifera Blidingia minima v. 90, 92, 395
ramifera Blidingia 92
ramis longissimis Enteromorpha prolifera [v. trichoclada] f. 138, 395
ramosa Blidingia minima v. 93, 394
ramosa Enteromorpha intestinalis v. 127
ramosa Enteromorpha minima v. 92, 396
ramosa Enteromorpha prolifera [v. *tenuis*] f. 138, 394
ramosa Enteromorpha tubulosa v. 108, 395
ramosa Ulva intestinalis f. 127
ramosa Ulvella 176, 394
ramosissima Cladophora 375
ramosissima Enteromorpha fucicola v. 106, 394
ramosum Endophyton 176
ramulosa Cladophora 352
ramulosa Enteromorpha complanata v. 106, 394
ramulosa Enteromorpha 114, 115
rectangularis Cladophora 349, 350
refracta Cladophora albida f. 340
refracta Cladophora hamosa f. 340
refracta Conferva 344
reinkei Syncoryne 43, 44, **172, 173,** 188
repens Acrochaete 187, 188
repens Aegagropila 367, 369
repens Cladophora 367, 369
repens Codium 254
repens Didymosporangium 44, **57, 61**
repens Ulvella 175, **186, 187**
Repentes Sez. 324, **326,** 331, 367
requienii Caulerpa racemosa f. 220, 222, **229, 230**
requienii Caulerpa racemosa [v. lamourouxii] f. 221, 226, 230
requienii Herpochaeta 230
reticulata Chaetomorpha 314, 316, 317, 322
reticulata Ulvella 180
reticulatum Pseudodictyon 178, 180
retroflexa Cladophora 326, 330, **373, 374**
Rhipiliaceae 18, 24
Rhizoclonium 34, 48, 308, 311, 321, 339, **375,** 376, 377
rhizophora Cladophora pellucida f. 367, 394
rhizophora Derbesia 261, **264, 265**
rhizopus Blastophysa 43, 184, **389,** 390, **391**
rhodensis Siphonocladus 380
rigida Cladophora crystallina v. 329, 394
rigida Lola 311
rigida Ulva 105, 109, 110, 111, 112, 113, 150, 151, 157, **160, 162**
rigidum Rhizoclonium 311
riparium Rhizoclonium 49, 321, 376, **377, 378,** 379
robusta Bryopsis plumosa v. 215, 394
rosa "rosae" Bryopsis 215
roscoffensis Ulothrix flacca v. 79, 395
Rosenvingiella 36, 55
rosulans Ulva lactuca v. 112
rothiana Enteromorpha crinita f. 106, 396
rotundata Ulva 110, 159, 160, 395
ruchingeri Cladophora sericea f. 355
ruchingeri Cladophora 325, 331, **355, 356**
rudolphiana Cladophora 345, 347
Rugulosae Sez. **326,** 330, 370, 372, 373
Rupestres Sez. 325, **326,** 331, 342, 344, 350, 355, 357, 375
rupestris Cladophora 326, 327, 331, 342, 344, 350, 355, 357, **374, 375**
Ruthielsenia 98
saburralis Bryopsis 202, 279, 280, 394
saburralis Poropsis 202, 279, **280, 281**, 393
sacculata Eugomontia 71, 394
saprobia Enteromorpha intestinalis v. 127
saprobia Ulva intestinalis f. 127
scalpelliformis Caulerpa 220, **231, 232,** 233
scandinavica Ulva 113, 395
schilleri Entodictyon 60, 395
schmitzii Microdictyon 301, 395
scutata Pringsheimia 171, 188
scutata Pringsheimiella 171, 188
scutata Ulvella 172, 174, **188, 189**
secunda Bryopsis 197, **216, 218**
seminuda Bryopsis 202, 394
sericea Cladophora 325, 329, 332, 342, 347, 350, 352, **355, 356,** 357
sertularioides Caulerpa 223, 394
setacea Bryopsis 202, 394
setchellianum Microdictyon 300
setchellii Ulvella 174, **188, 189**
setosa Enteromorpha prolifera v. 138, 395
setulosa Enteromorpha prolifera [v. *tenuis*] f. 138, 395
sicula Bryopsis 206
simplex Bryopsis 202
simplex Codium 242, 396
simplex Enteromorpha 137, 144
simplex Pedobesia 199, 200, 201, 202, 209, **265, 268**
simplex Ulva 103, 137, **144, 145**
simpliciuscula Bryopsis plumosa v. 215, 396

Siphonales 18, 192, 390
Siphonocladaceae 18, 24, 48, 239, 295, **379**
Siphonocladales 18, 33, 34, 295, 307, 388
Siphonocladus 34, 48, **379,** 388
sirenarum Derbesia 263, 394
socialis Aegagropila 370
socialis Cladophora 326, 331, 368, **369, 370**
solieri Pedobesia 268, **269, 270**
solitarius Sphaerosiphon 192, 395
sordida Cladophora 337
Sphaeropleaceae 18, 59
Sphaeropleales 18, 24, 29, 58
spinosa Cystoseira 40, 385
splitiana Ulva 104, 107, **146, 147**
spongiola Microdictyon 299, 300, 301
Spongomorpha 36, 74, 394
squamaria Peyssonnelia 38
stellata Anadyomene 40, 41, 264, **297, 298**
stictaeforme Lithophyllum 38
stipitata Enteromorpha 108, 131, 395
stipitata Prasiola 55
stricta Chaetomorpha 317, 322
Stromatella 61
subconstrictum Codium 240, **253, 254**
subdichotoma Cladophora crystallina v. 329
subflaccida Ulothrix 75, 76, **80, 81**
submarinum Pseudendoclonium 86, 394
subnuda Bryopsis hypnoides f. 211, 394
subsalsa Blidingia marginata ssp. 89, 90
subsalsa Blidingia marginata v. 90
subsalsa Blidingia 90
subsimplex Cladophora fracta v. 335
subsimplex Enteromorpha prolifera f. 138, 396
subsimplex Ulva fasciata v. 154
subulata Ulva 114, 395
subunalis Bryopsis 202, 379, 396
subunalis Poropsis 45, 202, 279, **280, 281**
subundulata Enteromorpha procera f. 138
subundulata Enteromorpha prolifera f. 138
sundanensis Cladophoropsis 303
supraeramosa Enteromorpha prolifera [v. tenuis] f. 138, 396
Syncoryne 43, 166, **172**
taeniata Ulva 112, 113
tauri Ostreococcus 14
taxifolia Caulerpa 39, 221, **233, 234,** 236
taylorii Codium 240, 241, **255, 256**
Tellamia 31, 42, 86, **92,** 93
tenerrima Enteromorpha ramulosa v. 115
tenue Codium 254
tenuior Chaetomorpha crassa f. 314, 322
tenuis Bryopsis plumosa v. 215, 394
tenuis Enteromorpha prolifera v. 138, 395
tenuis Enteromorpha tubulosa v. 108
tenuis Pseudochlorodesmis 282, **284, 285**
tenuissima Bryopsis 203
tenuissima Cladophora crystallina v. 329
tenuissima Cladophora pellucida f. 367
tenuissima Derbesia 42, 203, 261, 262, **265, 266**
tenuissima Valonia 384, 396
tenuius Hydrodictyon umbilicatum v. 300, 396
tenuius Microdictyon 40, 299, 300, 301
terrestris Cladophora fracta f. 335
Tetrasporaceae 18, 51
thuyoides Bryopsis 206, 215
tinctoria Rytiphlaea 39, 333
tobrukense Codium 260
tomentosoides Codium fragile ssp. 251, 252
tomentosum Codium 240, 241, 255, **256, 257,** 258, 260
torta Enteromorpha compressa v. 118, 396
torta Enteromorpha 138, 147
torta Ulva 103, 138, **147, 148**
tortuosa Chaetomorpha 317
tortuosa Conferva 311, 317
tortuosa Lola 311
tortuosum Rhizoclonium 314, 321, 377
torulosa Chaetomorpha 317, 318
Trebouxia 14
Trebouxiales 18, 24
Trebouxiophyceae 18, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 35, 36
Trentepohlia 14
Trentepohliales 18, 24, 30, 32, 63
Trentepohliophyceae 18, 21, 22, 32, 395
trichoclada Enteromorpha prolifera v. 138, 395
Trichophilus 30
trichophylla Ulva 114, 395
tubulosa Enteromorpha 108
tuna Halimeda 38, 45, 167, **271, 273,** 276, 283
turbinata Caulerpa racemosa v. 221, 226
turbinata-uvifera Caulerpa racemosa v. 221, 223, 226, 395
typica Pseudochlorodesmis furcellata f. 282
typicum Palmophyllum crassum v. 51, 52, 395
Udoteaceae 18, 24, 33, 45, 47, 192, 193, **274**
Ulothrix 36, 37, 48, 74, **75**, 80, 82, 83
Ulotrichaceae 18, 24, 35, 42, 48, 65, **72**, 74, 75, 392
Ulotrichales 18, 24, 30, 31, 42, 46, 48, 63, **65,** 60, 70, 84
Ulva 36, 37, 46, 66, 98, **100,** 102, 105, 106, 110, 112, 114, 149, 154
Ulvaceae 18, 24, 43, 46, 48, 66, 68, 84, **97,** 98

Ulvales 18, 24, 30, 31, 32, 42, 46, 48, 63, 64, 66, 68, 70, **84,** 85
Ulvaria 68, 71, 98, **161,** 163
Ulvella 35, 43, 44, 45, 166, **174,** 176, 177, 178, 180, 181, 184, 185
Ulvellaceae 18, 24, 31, 32, 35, 43, 84, **166,** 174
Ulvophyceae 18, 21, 22, 23, 24, 27, 30, 32, **63**
umbilicatum Microdictyon 40, 41, **297,** 299, 300, **301**
Umbraulva 98, 112, **165**
uncialis Cladophora lanosa v. e/o f. 74, 75
urbica Chaetomorpha 318, 322
urbica Conferva 318
Uronema 43, 48, **391,** 392
Urospora 36, 37, 48, 65, 72, 74, 75, **82**
usneoides Enteromorpha compressa v. 115, 118
usneoides Enteromorpha 108, 115, 118
usneoides Ulva 114, 396
utricularis Valonia 383, 384, 385, **386, 387**, 388
utriculosa Cladophora 344, 352
uvaria Valonia macrophysa f. 384, 387
uvaria Valonia 384, 387
uvifera Caulerpa racemosa v. 221, 226
vadorum Cladophora 325, 332, **357, 358,** 359
vagabunda Cladophora 325, 329, 332, 337, 339, 345, 349, 352, **359, 360,** 361, 362
valde-elongata Enteromorpha compressa [v. torta] f. 117, 396
Valonia 42, 380, **382,** 388
Valoniaceae 18, 24, 295, **382**
vanbosseae Microdictyon 300
vasta Chaetomorpha 318, 322
vasta Conferva 318
vaucheriiformis* ("*vaucheriaeformis*") *Cladophoropsis 303
veneta Valonia aegagropila f. 385
Ventricaria 382, 388
ventricosa Valonia 382, 383, **387,** 388, **389**
ventricosa Ventricaria 388
Verdigellas 25
vermicularis Dasycladus 38, 41, **284, 287, 288**
vermiculata Enteromorpha tubulosa v. 108
vermilara Codium 38, 240, 241, **258, 259,** 260
verrucosa Enteromorpha 108, 395
versatilis Bryopsis simplex v. 203
verticillata Aegagropila cornea v. 333
verticillata Chylocladia 35, 175, 180, 181
viride Endoderma 187, 190
Viridiplantae 18, 22
viridis Acrochaete 187, 190
viridis Entocladia 187, 190
viridis Phaeophila 187, 190
viridis Ulvella 175, 182, 187, **180, 190**
virsoides Fucus 39
vitriseda Pringsheimiella conchyliophila v. 77, 393
***vitriseda Ulvella conchyliophila* v. 177, 393**
Volvocales 18, 21, 24, 29, 30, 35, 51
Wittrockiella 33, 35, 307
wittrockii Achrochaete 191
wittrockii Endoderma 191
wittrockii Entocladia 191
wittrockii Gayralia oxysperma f. 70
wittrockii Ulvaria oxysperma f. 70
wittrockii Ulvella 175, **189, 191**
zollingeri Aegagropila 364
zollingeri Cladophoropsis 304, 364, 365
zonata Ulothrix 77, 78, 394
Zostera 169, 237, 238, 342
Zygnematophyceae 18, 21, 22, 23
Zygophyceae 18, 20