Boll. Accademia Gioenia di Scienze Naturali - Catania

BOLLAG Vol. 50, N. 380 (2017)
Full Paper, pp. FP1 - FP391
ISSN 0393-7143

Anno di fondazione 1824

Flora marina bentonica del Mediterraneo: Rhodophyta (*Rhodymeniophycidae* escluse) †

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 Rhodophyta (Alghe Rosse) e sulla loro classificazione, distribuzione geografica ed ecologia, viene riportata una chiave d'identificazione dei generi e dei *taxa* specifici e infraspecifici macroalgali di questo Phylum [ad esclusione delle Rhodymeniophycidae che saranno oggetto di altro contributo] presenti in Mediterraneo [Mar Nero escluso].
A seguito di una revisione tassonomico-nomenclaturale, sono stati accettati e trattati 122 *taxa* a livello specifico e infraspecifico raggruppati in 44 generi, 15 famiglie, 12 ordini, 3 sottoclassi, 4 classi e 2 subphyla. Inoltre 64 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono stati considerati *taxa excludenda* di cui 19 da confermare in Mediterraneo; 92 *taxa* (91 a livello specifico e infraspecifico e 1 a livello di genere) sono considerati *taxa inquirenda*; 35 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono risultati nomi illegittimi; 31 *taxa* a livello specifico e infraspecifico sono risultati invalidi; infine sono state individuate 23 combinazioni invalide, mentre vengono proposte 4 nuove combinazioni e un nome nuovo.
L'aggiornamento tassonomico segue i più recenti lavori basati sull'analisi molecolare. 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 comprende altresì 53 tavole, un glossario di 151 voci e un indice di tutti i *taxa* citati nel testo.

Parole chiave: Rhodophyta, Mediterraneo, Chiavi di identificazione

---

† Nota inviata dal socio effettivo G. Furnari

* e-mail: m.cormaci@gmail.com

SUMMARY

Marine benthic flora of the Mediterranean Sea: Rhodophyta (excluding *Rhodymeniophycida*)

After a brief introduction on general characteristics, classification, geographic distribution and ecology of Rhodophyta (red algae), an identification key to genera, species and infraspecific macroalgal *taxa* of that Phylum occurring in the Mediterranean Sea [excluding the Black Sea], is given. Rhodymeniophycidae, not treated in this contribution, will be considered in a next paper. Following a taxonomic-nomenclatural revision, 122 *taxa* at specific and infraspecific level are accepted and treated. 44 genera, 15 families, 12 orders, 3 subclasses, 4 classes and 2 subphyla are represented. Moreover, 64 *taxa* at specific and infraspecific level are considered as *taxa excludenda* (19 of which to be confirmed in the Mediterranean Sea); 92 *taxa* (91 at specific and infraspecific and 1 at generic level) are considered as *taxa inquirenda*; 35 *taxa* at specific and infraspecific level resulted illegitimate names; 31 *taxa* at specific and infraspecific level resulted invalid names; finally, 23 combinations resulted invalid while 4 new combinations and a new name are proposed.

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, are 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*, 53 plates, a glossary of 151 entries, an index of all *taxa* quoted in the text.

Key Words: Rhodophyta, Mediterranean Sea, Identification key

INDICE Pag.

Introduzione 4
Generalità, sistematica e distribuzione delle Rhodophyta 5
Chiave per l'individuazione dei "Gruppi" 26
Chiave dei Generi e/o delle Specie dei Gruppi 1, 2, 3, 4, 5, 11 e 15
Gruppo 1 27
Gruppo 2 29
Gruppo 3 30
Gruppo 4 31
Gruppo 5 31
Gruppo 11 32
Gruppo 15 33
Descrizione sintetica dei *taxa* di ordine superiore, dei Generi, delle Specie e chiavi dei *taxa* specifici ed infraspecifici 34

PROTEORHODOPHYTINA 36
COMPSOPOGONOPHYCEAE 36
ERYTHROPELTALES 36
ERYTHROTRICHIACEAE 37
Erythrocladia 38
Erythrotrichia 40
Porphyrostromium 46
Sahlingia 50
RHODOCHAETALES/RHODOCHAETACEAE/*Rhodochaete* 51
STYLONEMATOPHYCEAE 53
STYLONEMATALES/STYLONEMATACEAECEAE 53
Chroodactylon 53
Goniotrichopsis 54
Stylonema 56
EURHODOPHYTINA 59
BANGIOPHYCEAE 59
BANGIALES 59
BANGIACEAE 60
Bangia 61
Neothemis 66
Porphyra 69
Pyropia 76
FLORIDEOPHYCEAE 86
HILDENBRANDIOPHYCIDAE/ /HILDENBRANDIALES/HILDENBRANDIACEAE 87
Hildenbrandia 87
NEMALIOPHYCIDAE 92
ACROCHAETIALES/ACROCHAETIACEAE 92
Acrochaetium 93
Rhodochorton 118
COLACONEMATALES/COLACONEMATACEAE 122
Colaconema 122
NEMALIALES 140
GALAXAURACEAE 141
Dichotomaria 142
Galaxaura 145
Tricleocarpa 149
LIAGORACEAE 152
Ganonema 153
Helminthocladia 155
Helminthora 159
Liagora 162
NEMALIACEAE 170
Nemalion 170
SCINAIACEAE 173
Scinaia 175
PALMARIALES/MEIODISCACEAE 180
Rubrointrusa 180
CORALLINOPHYCIDAE 184
CORALLINALES 184
CORALLINACEAE 184
Corallinoideae 187
Corallina 188
Ellisolandia 195
Jania 196
Hydrolithoideae 207
Hydrolithon 208
Lithophylloideae 215
Amphiroa 215
Lithophyllum 226
Tenarea 266
Metagoniolithoideae 268
Harveylithon 268
Neogoniolithoideae 269
Neogoniolithon 269
Pneophyllum 276
Spongites 280
HAPALIDIALES/HAPALIDIACEAE 286
Austrolithoideae 287
Boreolithon 287
Choreonematoideae 290
Choreonema 290
Melobesioideae 292
Lithothamnion 292
Melobesia 308
Mesophyllum 313
Phymatolithon 327
SPOROLITHALES/SPOROLITHACEAE 335
Sporolithon 339
Novità nomenclaturali 339
Lista dei *taxa excludenda* 339
Lista dei *taxa inquirenda* 340
Lista dei nomi illegittimi 341
Lista dei nomi invalidi 342
Lista delle combinazioni invalide 342
Ringraziamenti 343
Bibliografia 343
Glossario 374
Indice dei *taxa* citati 380

INTRODUZIONE

Il presente contributo sulle Rhodophyta (comunemente dette Alghe rosse), riguarda le Stylonematophyceae, le Compsopogonophyceae, le Bangiophyceae e le Florideophyceae (ad esclusione delle Rhodymeniophycidae). Esso costituisce un altro tassello alla realizzazione del progetto ideato dal prof. Giuseppe Giaccone alla fine degli anni novanta, avente come obiettivo primario quello di fornire alla Comunità scientifica, agli studenti e a quanti lavorano con le macroalghe del Mediterraneo uno strumento di sintesi semplice, aggiornato e in grado di permetterne l'identificazione.

Ricalcando l'impostazione dei due precedenti contributi sulla flora marina bentonica macroalgale del Mediterraneo, il primo riguardante le PHAEOPHYCEAE (Cormaci *et al*., 2012a,b) e il secondo riguardante le CHLOROPHYTA (Cormaci *et al*., 2014), liberamente scaricabili dai seguenti siti:

Phaeophyceae: http://www.gioenia.unict.it/bollettino/bollettino2012-n375/full_papers/Flora_marina_bentonica.pdf
***Erratum* (delle Phaeophyceae):** http://www.gioenia.unict.it/bollettino/bollettino2012-n375/full_papers/Erratum.pdf
Chlorophyta: http://www.gioenia.unict.it/bollettino/bollettino2014/full_papers/Cormaci_et_al_2014.pdf

esso è articolato in: **1)** una introduzione sui caratteri generali delle alghe rosse; **2)** un cenno alle numerose proposte di classificazione (da quelle più tradizionali basate su caratteri citologici, anatomici, morfologici e riproduttivi a quelle basate su schemi filogenetici derivanti dall'analisi del sequenziamento di particolari geni); **3)** un cenno alla loro distribuzione su scala mondiale e all'importanza che alcune di esse ricoprono in Mediterraneo soprattutto nel caratterizzare fisionomicamente la vegetazione di peculiari biotopi; **4)** una chiave di identificazione dei generi e dei *taxa* a livello specifico e infraspecifico presenti in Mediterraneo, basata in parte su caratteri empirici (importanti sul piano pratico-operativo) e in parte su caratteri tassonomici (la scelta di non proporre una chiave di identificazione anche a livello di Classi, Ordini e Famiglie scaturisce dal fatto che i risultati delle recenti ricerche di tassonomia e filogenesi molecolare in moltissimi casi hanno dimostrato l'incongruenza delle classificazioni tradizionali a livello sopragenerico e che tali schemi di classificazione sono ancora in continua evoluzione); **5)** una descrizione, con iconografia (52 tavole) e note bilingue (italiano-inglese), di tutti i *taxa* accettati a livello specifico e infraspecifico del Mediterraneo. Completano la trattazione una ricca bibliografia, un glossario e l'indice di tutti i *taxa* citati nel testo.

Le numerose "note" bilingue, riportate a commento nelle varie parti del testo, rendono questa flora un serbatoio ricco di spunti per avviare nuove e interessanti ricerche nei campi della tassonomia, della biologia e dell'ecologia delle RHODOPHYTA mediterranee.

GENERALITÀ, SISTEMATICA E DISTRIBUZIONE DELLE RHODOPHYTA

Le RHODOPHYTA[1] (dominio **EUKARIOTA**, regno **PLANTAE**, sottoregno **BILIPHYTA**), comunemente chiamate "alghe rosse" per il colore del loro tallo che a seconda delle specie varia dal rosa biancastro al rosso cupo o rosso nerastro, costituiscono il *Phylum* più ricco di "specie" fra le "macroalghe": oltre 10.000 specie descritte (compresi i sinonimi), e un numero stimato di specie accettate di 4100 secondo Kraft (1981: 7), tra 4000 e 6000 secondo Woelkerling (1990: 2), tra 5000 e 5500 secondo Hoek *et al*. (1995: 48), tra 4000 e 6000 ma potenzialmente tra 5500 e 20000 secondo Norton *et al*. (1996: 309), più di 4100 secondo Athanasiadis (2003: 93 e Appendix II); 6131 secondo Guiry (2012a: 1058); 7107 secondo Guiry & Guiry (2017, consultato in novembre). Le suddette specie sono ripartite in 675 generi secondo Kraft (1981: 7), in 500-600 generi secondo Hoek *et al*. (1995: 48) e secondo Graham & Wilcox (2000: 375), in 828 generi secondo Athanasiadis (*op. cit.*). Esse sono quasi tutte pluricellulari e formano un gruppo "omogeneo" e nettamente distinto da tutte le altre macroalghe comunemente note come "alghe brune" (dominio EUKARIOTA, regno CHROMISTA) e "alghe verdi" (dominio EUKARIOTA, regno PLANTAE, sottoregno VIRIDIPLANTE).

Le Rhodophyta si distinguono per il seguente insieme di caratteri:

1) Presenza di cloroplasti con ficobilisomi simili a quelli dei cianobatteri e con tilacoidi sempre decorrenti parallelamente tra loro, quindi mai sovrapposti o spiralati, cioè sempre privi di grana.

Ciascun cloroplasto è delimitato da due membrane e manca, come in altre alghe (Glaucophyta e Chlorophyta), dell'involucro aggiuntivo costituito dil reticolo endoplasmico peri-plastidiale (Pueschel, 1990: 15).

Il DNA plastidiale non si raggruppa in un unico nucleoide anulare come si osserva nelle Ochrophyta, ma, così come avviene nelle Chlorophyta, si concentra in numerosi minuscoli nucleoidi sparsi in tutto il cloroplasto (Coleman, 1985).

2) Assenza totale di centrioli e flagelli nelle cellule vegetative e riproduttive (Pueschel, 1990: 22). Da notare che queste strutture, presenti in almeno uno stadio

[1] Per gli autori dei *taxa* di ordine superiore citati nel testo vedi Tabella 1. Per l'inquadramento tassonomico di quelli attualmente accettati vedi Tabella 2.

[1] For authors of *taxa* of high taxonomic level see Table 1. For the taxonomy of those currently accepted see Table 2.

del ciclo biologico di tutti gli altri eucarioti, mancano anche in tutti gli organismi che costituiscono il distinto regno dei "Funghi".

3) Presenza di sinapsi (assenti nelle Bangiales ad eccezione delle Granufilaceae). Trattasi di una peculiare struttura che si forma durante il processo di citodieresi nella parete cellulare che separa le due cellule figlie. Infatti, alla fine del processo la parete cellulare divisoria rimane temporaneamente incompleta al centro; ma precocemente, un deposito di polisaccaridi e proteine ostruisce completamente il foro centrale formando una sorta di tappo detto "tappo sinaptico" (Reviers, 2003: 38).

Le sinapsi, che possono essere evidenziate facilmente da una soluzione acquosa di blu di anilina acidificata, mancano anche in poche specie ad organizzazione molto semplice (appena poco più differenziata di una colonia di organismi unicellulari). Esse si distinguono in sinapsi primarie, quelle presenti tra due cellule dello stesso filamento, e secondarie, quelle presenti tra cellule di filamenti contigui. A questo secondo tipo appartengono le sinapsi che si realizzano fra le specie parassite (alloparassite o adelfoparassite) e il loro ospite (Bold & Wynne, 1985: 581).

Sulla base della forma e della complessità ultrastrutturale sono state descritte diverse tipologie di sinapsi. Poiché ogni tipo, con rare eccezioni, si riscontra nelle specie dello stesso ordine, le caratteristiche delle sinapsi rappresentano un utile carattere tassonomico aggiuntivo per distinguere *taxa* di rango elevato (Pueschel & Cole, 1982a,b; Bold & Wynne, 1985: 517; Hoek *et al*. 1995: 55; Reviers, 2003: 38).

Da notare che le sinapsi non sono paragonabili ai plasmodesmi che, peraltro, sono assenti nelle alghe rosse (Graham & Wilcox, 2000: 348).

4) Presenza solo di clorofilla *a* [2]. Tuttavia, questo pigmento clorofilliano è quasi sempre mascherato dall'abbondante presenza dei pigmenti accessori costituenti

[2] In molte alghe rosse è stata segnalata pure la presenza di clorofilla *d*, sebbene sempre in piccole quantità e, a volte, con qualche dubbio sulla sua reale presenza e sul suo significato funzionale (Levring, 1969: 98; Meeks, 1974: 164; Bold & Wynne, 1985: 513; Gantt, 1990: 207; Graham & Wilcox, 2000: 108). Tuttavia, in un lavoro relativamente recente, Murakami *et al*. (2004) hanno dimostrato che la clorofilla *d* non è un componente delle alghe rosse ma il pigmento fotosintetico di microscopici cianobatteri che vivono epifiti su alcune di esse.

[2] In many red algae the occurrence of chlorophyll *d* was also recorded although in small quantities and, sometimes, with some doubts on its real occurrence and function (Levring, 1969: 98; Meeks, 1974: 164; Bold & Wynne, 1985: 513; Gantt, 1990: 207; Graham & Wilcox, 2000: 108). However, in a relatively recent paper, Murakami *et al*. (2004) demonstrated that chlorophyll *d* isn't a component of red algae but a photosynthetic pigment of cyanobacteria epiphytic on some red algal species.

i ficobilisomi sparsi sulla superficie dei tilacoidi.

Fra i pigmenti accessori dominano le ficobiline, con prevalenza della ficoeritrina, della ficocianina e, in misura minore, della alloficocianina. Altri pigmenti accessori presenti in quantità importanti nelle alghe rosse sono i carotenoidi α-carotene, β-carotene e zeaxantina; mentre sono state segnalate raramente o in piccole quantità le xantofille α- e β-criptoxantina, anteroxantina, violaxantina e luteina (Hoek *et al.* 1995: 12, Tab. 1.2).

5) La sostanza di riserva è un glucano α 1-4 ramificato in α 1-6. Questa sostanza, detta amido delle floridee, a differenza del vero amido che contiene percentuali variabili di amilosio (polimero lineare del glucosio) e di amilopectina (polimero ramificato del glucosio), è costituita solo di amilopectina (Reviers, 2003: 37). Essa si accumula sotto forma di piccoli granuli sparsi nel citoplasma e si forma sempre esternamente alle membrane che avvolgono il cloroplasto anche quando in esso è presente il pirenoide. Pertanto, la funzione del pirenoide nelle alghe rosse che ne sono provviste rimane sconosciuta. Il liquido di Lugol (soluzione iodo-iodurata) colora i granuli di amido in bruno-giallastro.

6) Riproduzione sessuale, ove presente, per oogamia con produzione di gameti femminili e maschili piuttosto peculiari detti rispettivamente **carpogoni** e **spermazi**. I suddetti gameti si differenziano in apposite strutture riproduttive prodotte dai gametofiti maturi.

Il carpogonio di solito ha la forma di un fiasco il cui ventre contiene l'oosfera; mentre il collo, detto tricogino (ridotto a una papilla nelle Bangiales), è di lunghezza molto varia e serve alla cattura dello spermazio e, quindi, al trasporto del nucleo maschile sino all'oosfera.

Gli spermazi, sempre privi di flagelli e di parete cellulare, a maturità sono liberati nell'ambiente e trasportati passivamente dai movimenti dell'acqua possono incontrare i tricogini.

Avvenuta la fecondazione, si innescano i processi che porteranno al completamento del ciclo biologico, di norma attraverso due successive generazioni di individui diploidi. Pertanto il ciclo riproduttivo tipico delle alghe rosse è un ciclo trigenetico aplodiplonte. In questo tipo di ciclo alla generazione gametofitica (aploide) segue, dopo la fecondazione, lo sviluppo della prima generazione diploide (detta carposporofito) che si sviluppa interamente sul gametofito femminile. Il carposporofito a maturità libererà nell'ambiente le spore diploidi dette carpospore. Dalla germinazione di queste si origina la seconda generazione diploide (detta tetrasporofito) che a maturità, mediante la meiosi,

produrrà le tetraspore aploidi [3]. La liberazione e successiva germinazione delle tetraspore poterà alla formazione dei gametofiti (aploidi) chiudendo così il ciclo. Considerato che la generazione carposporofitica è sempre morfologicamente diversa dalle altre due, questo tipo di ciclo è definito dimorfo se tetrasporofiti e gametofiti sono tra loro morfologicamente simili; trimorfo se sono morfologicamente differenti. In questo secondo caso, in assenza di studi sul ciclo biologico, gametofito e tetrasporofito sono stati attribuiti a specie di generi distinti, spesso appartenenti a ordini diversi (Hawkes, 1990: 456).

Alcune varianti, più o meno semplificate del suddetto ciclo trigenetico, sono state descritte in numerose specie (Hawkes 1990: 461 e seguenti). Una di queste varianti implica la comparsa a volte di un tetrasporofito apomittico che intercala nel ciclo una o più generazioni di tetrasporofiti anch'essi apomittici; successivamente, la ricomparsa dei tetrasporofiti meiotici ristabilisce il normale ciclo trigenetico. Tuttavia, alcune specie hanno perduto totalmente la capacità di generare gametofiti diventando così apomittiche obbligate; altre, hanno perduto la generazione tetrasporofitica conservando la riproduzione sessuale apogamica o partenogenetica; altre, ancora, a seguito della perdita dei tetrasporofiti hanno evoluto un ciclo digenetico con "somatomeiosi" cioè con meiosi che avviene più o meno precocemente in una cellula vegetativa della generazione che si origina dalle carpospore, per cui la generazione gametofitica risulta formata da due

[3] Le tetraspore (dette pure meiospore) sono prodotte all'interno delle sporocisti. Queste, in base al tipo di divisione e alla posizione reciproca delle 4 spore in ciascuna sporocisti sono distinte in:
CROCIATE, quando la sporocisti si divide prima con un setto orizzontale e successivamente con due verticali posti sullo stesso piano così da sembrare un unico setto verticale. La sporocisti appare divisa da una croce in quattro spore uguali.
DECUSSATE, simile alla precedente ma con le due divisioni verticali che avvengono su piani quasi perpendicolari tra loro. La sporocisti, a seconda della sua posizione, appare divisa in tre o quattro spore. In questo secondo caso le quattro spore sembrano due più grandi e due più piccole.
ZONATE, quando la sporocisti si divide con tre setti orizzontali e, di norma, paralleli tra loro.
TETRAEDRICHE, quando le quattro spore si trovano all'apice di un tetraedro e sono reciprocamente a contatto con la faccia interna. La sporocisti appare divisa in tre da un solco a forma di **Y.**

[3] Tetraspores are produced inside tetrasporangia which, according to the type of division and orientation of cleavages, can be distinguished in:
CRUCIATELY DIVIDED TETRASPORANGIA, when sporangia are divided into four meiospores by a median horizontal septum followed by two vertical cleavages which lie in the same plane as each other. Thus, tetrasporangia appear divided by a cross into four equal spores.
DECUSSATE DIVIDED TETRASPORANGIA, similar to the previous type but with the two longitudinal cleavages taking place at an angle of about 90 degrees to one another. According to its position, tetrasporangium appears divided into three or four meiospores. In the latter case two meiospores appear bigger that the other two.
ZONATELY DIVIDED TETRASPORANGIA, when there occur three nearly parallel horizontal septa.
TETRAHEDRALLY DIVIDED TETRASPORANGIA, when the four meiospores lie at the apices of a tetrahedron and are mutually compressed with inner faces. Tetrasporangia appear divided in three parts by **Y** shaped septa**.**

parti in stretta e diretta continuità: una inferiore di cellule diploidi (quella formatasi prima della somatomeiosi) e una superiore di cellule aploidi (quella sviluppatasi dopo la somatomeiosi).

Un'ampia rassegna dei cicli biologici osservati e descritti nelle alghe rosse, raggruppati per ordini e/o famiglie (secondo la tassonomia tradizionale), è riportata da West & Hommersand (1981).

7) La parete cellulare è costituita di una struttura irregolarmente reticolata di fibrille cellulosiche [4] immerse in una consistente matrice amorfa di materiale gelatinoso. In quest'ultimo materiale prevalgono polimeri fortemente idrofili di galactani solfati che rendono le alghe rosse l'unica fonte naturale per l'estrazione di sostanze colloidali di grande pregio e notevole importanza industriale quali agar e carragenine. La composizione chimica della parete cellulare, soprattutto per quanto riguarda la sua componente colloidale e in particolare per le carragenine (presenti nelle forme *kappa*, *iota* e *lambda*), rappresenta un importante carattere tassonomico aggiuntivo nell'ambito di alcune famiglie e/o ordini (Craigie, 1990: 248).

   In certe alghe rosse la parete cellulare rivolta verso l'esterno è ricoperta da una sottile e continua "cuticola" costituita essenzialmente di proteine insolubili. Tali proteine, distinte in elettronicamente opache ed elettronicamente traslucide, si sovrappongono alternandosi in strati successivi di un certo spessore; ciò conferisce ai talli che ne sono provvisti una peculiare iridescenza quando questi sono immersi nell'acqua (Graham & Wilcox, 2000: 353). Un gran numero di alghe rosse presentano, come in altri gruppi algali, ma generalmente in modo molto più accentuato, la parete cellulare fortemente impregnata di depositi di carbonato di calcio nella forma di calcite o di aragonite. In questa seconda forma, molto meno comune, il deposito avviene negli spazi intercellulari (Borowitzka *et al.* 1974: 199) piuttosto che nella parete.

Le dimensioni, la morfologia e l'organizzazione del tallo variano considerevolmente. Si va infatti da specie microscopiche unicellulari (non trattate in questo lavoro), a specie pluricellulari con forme: filamentose (semplici o ramificate, lunghe da meno di un millimetro a parecchi decimetri), laminari (mono o pluristratificate), crostose (a tallo molle o calcificato), vescicolose e/o tubolari. Da notare che

[4] Nelle BANGIACEAE le fibrille cellulosiche sono presenti solo nella generazione sporofitica (= *Conchocelis* stadio); invece nei gametofiti le fibrille sono costituite di xylani e mannani (Craigie, 1990: 223).

[4] In species of *Bangia*, *Porphyra* and *Pyropia* (BANGIACEAE) cellulose occurs only in the fibrils of the filamentous *Conchocelis* phase (sporophytic generation) while in gametophytes the fibrillar fraction of wall is composed of xylans and mannans (Craigie, 1990: 223).

le dimensioni delle specie di acque dolci (anch'esse non trattate in questo lavoro) di norma sono mediamente più piccole di quelle viventi nel mare (Sheath & Hambrook, 1990: 423); infatti, la taglia della maggior parte di esse (circa il 75%) si colloca in un *range* di lunghezza molto ristretto (1-10 cm), mentre nelle specie marine circa il 70% si colloca in un *range* di lunghezza più ampio (1-30 cm), e non mancano specie frondose che possono raggiungere un metro di altezza o forme laminari con lamine larghe sino a due metri

La struttura del tallo, indipendentemente dalla sua maggiore o minore complessità morfologica, può essere uni- o multiassiale, a seconda che sia presente uno solo o più filamenti assiali. Nei talli a struttura più complessa è possibile distinguere una zona corticale formata da piccole cellule fortemente pigmentate e una zona midollare costituita di cellule scarsamente pigmentate e nettamente più grandi. A seconda della specie, la zona midollare può essere formata da cellule più o meno isodiametriche, oppure da cellule di varia taglia. In questo secondo caso le cellule più piccole possono essere di forma isodiametrica oppure molto allungate, a volte quasi filiformi.

Le cellule generalmente sono plurinucleate, tuttavia sullo stesso tallo possono essere presenti contemporaneamente cellule uni- e plurinucleate. Ciascuna cellula contiene uno o più plastidi; nel primo caso il plastidio normalmente assume una posizione parietale. Abbastanza frequente è la presenza di cellule specializzate (per forma e/o contenuto) come i peli, i rizoidi e le cellule secretrici. I **PELI** sono cellule molto allungate, filiformi, incolori, piuttosto diffuse alla superficie dei talli con funzioni sconosciute (Graham & Wilcox, 2000: 362) o, probabilmente correlate all'assorbimento dei nutrienti (Pueschel, 1990: 29); in alcune specie i peli sono pluricellulari, ramificati e a volte pigmentati (tricoblasti). I **RIZOIDI**, uni- o pluricellulari, sono formati da cellule scarsamente pigmentate con funzioni essenzialmente di ancoraggio al substrato; essi sono dotati di allungamento apicale e accentuato fototropismo negativo. Le **CELLULE SECRETRICI**, a volte di incerta funzione, sono facilmente distinguibili al microscopio ottico per il loro contenuto generalmente fortemente rifrangente; spesso contengono composti alogenati (di bromo o iodio) con probabili funzioni antimicrobiche o antierbivori o allelopatiche (Graham & Wilcox, 2000: 362); nelle specie a tallo cavo, se presenti, si riscontrano sulla superficie della parete che delimita la cavità e in tal caso secernono la mucillagine che riempie la cavità del tallo (Pueschel, 1990: 29).

Le alghe rosse, oltre che per via sessuale, che implica un'alternanza di generazioni come accennato sopra al punto sei, possono riprodursi anche per via asessuale. Questo secondo tipo di riproduzione avviene o per frammentazione del tallo, oppure mediante la produzione di propaguli (rametti specializzati per forma e funzione) o più comunemente per mezzo di monospore (aplanospore). Queste ultime sono prodotte singolarmente da cellule vegetative indifferenziate o, più spesso morfologicamente differenziate, dette monosporocisti. Queste sul tallo possono essere isolate o riunite in gruppi intercalari o terminali, semplici o ramificati. La ri-

produzione asessuale porta sempre alla formazione di un nuovo tallo simile nella morfologia e nella ploidia a quello che ha prodotto i frammenti, i propaguli o le monospore; essa generalmente rappresenta una forma riproduttiva aggiuntiva a quella del ciclo sessuale ed è abbastanza comune nei gruppi meno evoluti, mentre è meno frequente in quelli più evoluti.

* * *

La classificazione delle alghe rosse a partire dalla seconda metà del secolo scorso si è basata essenzialmente sull'opera postuma di H. Kylin (1956) che per primo fornì un'eccellente sintesi delle conoscenze tassonomiche sviluppatesi nel corso di oltre un secolo, cioè a partire dalla seconda decade del 1800 e sino agl'inizi degli anni quaranta del secolo scorso. L'opera di H. Kylin, corredata di centinaia di figure, di schemi esplicativi e di chiavi dicotomiche per la identificazione degli Ordini, delle Famiglie e dei Generi, riportava anche la descrizione dei caratteri tassonomici essenziali di 558 generi, raggruppati in 55 famiglie (44 in E. Kylin, 1956), 11 Ordini e 2 sottoclassi [Bangioideae e Florideae, articolate in 5 ordini e 7 famiglie la prima sottoclasse, in 6 ordini e 48 famiglie (37 nel supplemento di E. Kylin) la seconda]. Inoltre di ciascun genere forniva anche notizie sintetiche sulla distribuzione e sulla specie tipo.

Appena qualche anno dopo, Fritsch (1959) pubblicò la ristampa del suo trattato nel quale la classificazione delle alghe rosse, uguale a quella già pubblicata dallo stesso nel 1945 (Fritsch, 1945) (*fide* Garbary & Gabrielson, 1990: tab. 18.1), non si scostava molto da quella di H. Kylin. Le differenze maggiori riguardavano la sottoclasse delle Bangioideae con un solo ordine (Bangiales) comprendente due famiglie e alcuni *taxa Incertae sedis*; mentre per quanto riguarda la sottoclasse delle Florideae, questa comprendeva gli stessi 6 ordini del sistema di H. Kylin e 41 famiglie anziché 48 o 37 come riportate rispettivamente nel sistema di H. Kylin e nel supplemento di E. Kylin.

Tabella 1. Lista dei *taxa* di rango superiore citati nel testo con indicazione degli Autori e dell'anno di pubblicazione. Ove possibile abbiamo seguito Silva (1980), INA (2017), Guiry & Guiry (2017) e Kamiya *et al.* (2017).

Table 1 – List of taxa of higher rank cited in the text with indication of Authors and the respective years of publication. When possible, we followed Silva (1980), INA (2017), Guiry & Guiry (2017) and Kamiya *et al.* (2017).

Acrochaetiaceae Melchior 1954 *nom. cons*. (**[1]**) *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders 2002
Acrochaetiales J.Feldmann 1953 *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders 2002
Acrothesauraceae G.W. Saunders *et* Kraft in Saunders *et al.* 2016
Acrosymphytaceae S.C. Lindstrom 1987
Acrosymphytales R.D. Withall *et* G.W. Saunders 2006
Ahnfeltiales C.A. Maggs *et* C.M. Pueschel 1989
Ahnfeltiophycidae G.W. Saunders *et* Hommersand 2004

Atractophorales Maggs, L. Le Gall, Filloramo *et* G.W. Saunders in Saunders *et al.* 2016.
Atractophoraceae Maggs, L. Le Gall *et* G.W. Saunders in Saunders *et al.* 2016
Balbianiales R.G. Sheath *et* K.M. Müller 1999
Balliales H.-G. Choi, Kraft *et* G.W. Saunders 2000
Bangiaceae Derbès *et* Solier 1857 *nom. cons.* **([2])**
Bangiales Nägeli 1847
Bangioideae De Toni 1897
Bangiophyceae A. Wettstein 1901
Bangiophycidae A. Wettstein 1901
Batrachospermaceae C. Agardh 1824 *emendaverunt* Entwisle *et al*. 2009
Batrachospermales Pueschel *et* K.M. Cole 1982
Biliphyta Cavalier-Smith 1998
Boldiaceae Herndon 1964
Bonnemaisoniaceae F. Schmitz 1892
Bonnemaisoniales Feldmann *et* G. Feldmann 1942
Callithamniaceae Kützing 1843
Calosiphoniaceae Kylin 1932
Catenellopsidales K.R. Dixon, Filloramo *et* G.W. Saunders in Saunders *et al.* 2016.
Caulacanthaceae Kützing 1843
Ceramiaceae Dumortier 1822
Ceramiales Oltmanns 1904
Champiaceae Kützing 1843
Chlorophyta Pascher 1914
Chlorobionta C. Jeffrej 1982 **([3])**
Chondrymeniaceae Rodriguez-Prieto, G. Sartoni, S.-M.Lin *et* Hommersand 2013
Chromista Cavalier-Smith 1981
Colaconemataceae J.T. Harper & G.W. Saunders 2002
Colaconematales J.T. Harper *et* G.W. Saunders 2002
Compsopogonales Skuja 1939
Compsopogonophyceae G.W. Saunders *et* Hommersand 2004
Corallinaceae J.V. Lamouroux 1812
Corallinales P.C. Silva *et* H.W. Johansen 1986 *emendaverunt* Nelson, Sutherland, Farr *et* Yoon 2015
Corallinophycidae L. Le Gall *et* G.W. Saunders 2007
Cruoriaceae Kylin 1928
Cryptonemiales F. Schmitz 1892
Cyanidiales T. Christensen 1962
Cyanidiophyceae Merola, Castaldo, De Luca, Gambardella, Musacchio *et* Taddei 1981
Cyanidiophycota Moehn *ex* Doweld 2001
Cyanidiophycotina H.S.Yoon, K.M. Müller, R.G. Sheath, F.D. Ott *et* D. Bhattacharya 2006
Cystocloniaceae Kützing 1843
Dasyaceae Kützing 1843
Delesseriaceae Bory de Saint-Vincent 1828
Dixoniellales Yokoyama, J.L. Scott, G.C. Zuccarello, M. Kajikawa, Y. Hara *et* J.A. West, 2009
Dumontiaceae Bory de Saint-Vincent 1828
Entwisleiales F.J. Scott, G.W. Saunders *et* Kraft 2013
Erythropeltales "Erythropeltidales" Garbary, Hansen *et* Scagel 1980
Erythropeltaceae "Erythropeltidaceae" Skuja 1939
Erythrotrichiaceae G.M.Smith 1933
Eukariota Chatton 1925
Eurhodophytina G.W. Saunders *et* Hommersand 2004
Faucheaceae I.M. Strachan, G.W. Saunders *et* Kraft 1999
Florideae J.V. Lamouroux 1813
Florideophyceae Cronquist 1960
Furcellariaceae Greville 1830
Galaxauraceae P.G. Parkinson 1983
Gelidiaceae Kützing 1843
Gelidiales Kylin 1923
Gelidiellaceae K.C. Fan 1961
Gigartinaceae Bory de Saint-Vincent 1828
Gigartinales F. Schmitz *emendaverunt* Kraft & Robins 1985
Glaucocystales Bessey 1907
Glaucophyceae Bohlin 1901
Glaucophyta Skuja 1948
Glaucosphaerales E.C. Yang, J.L. Scott, H.S. Yoon *et* J.A. West in Scott *et al.*, 2012
Gloiosiphoniaceae F.Schmitz 1892
Goniotrichaceae G.M. Smith 1933 **([4])**
Goniotrichales Skuja 1939
Gracilariaceae Nägeli 1847
Gracilariales S. Fredericq *et* M.H. Hommersand 1989
Halymeniaceae Bory de Saint-Vincent 1828
Halymeniales G.W. Saunders *et* Kraft 1996
Hapalidiaceae J.E. Gray 1864 *emendaverunt* Harvey, Broadwater, Woelkerling *et* P. Mitrovski 2003
Hapalidiales W.A. Nelson, J.E. Sutherland, T.J. Farr *et* H.S. Yoon 2015
Hildenbrandiophycidae G.W. Saunders *et* Hommersand 2004
Hildenbrandiaceae Rabenhorst 1868
Hildenbrandiales Pueschel *et* Cole 1982
Kallymeniaceae Kylin 1928
Lemaneaceae C. Agardh 1828 **([5])**
Liagoraceae Kützing 1843
Liagoropsidaceae S.M. Lin, Rodríguez-Prieto *et* Huisman in Lin *et al.* (2015)
Lomentariaceae Willkomm 1854 *nom. cons.* **([6])**

Metarhodophytina G.W. Saunders *et* Hommersand 2004
Meiodiscaceae S.L. Clayden *et* G.W. Saunders, 2010
Naccariaceae Kylin 1928
Nemaliaceae (Farlow) De Toni *et* Levi 1886
Nemaliales F. Schmitz 1892
Nemaliophycidae T.A. Christensen 1978
Nemastomataceae F.Schmitz 1892 *nom. cons.* **([7])**
Nemastomatales Kylin 1925
Ochrophyta Cavalier-Smith 1995
Palmariaceae Guiry 1974
Palmariales Guiry *et* D.E.G. Irvine in Guiry 1978
Peyssonneliaceae Denizot 1968
Peyssonneliales D.M. Krayesky, Fredericq *et* J. N. Norris, 2009
Phyllophoraceae Rabenhorst 1863 **([8])**
Pihiellales J.M. Huisman, A.R. Sherwood *et* I. A. Abbott 2003
Plagiosporaceae C.A. Maggs *et* G.W. Saunders 2016
Plantae Haeckel 1866
Plocamiaceae Kützing 1843 *nom. cons.*
Plocamiales G.W. Saunders *et* Kraft 1994
Porphyraceae Kützing 1843
Porphyrales Kjellman 1880
Porphyridiales Kylin *ex* Skuja 1939 **([9])**
Porphyridiophyceae M. Shameel 2001 **([10])**
Proteorhodophytina Muñoz-Gómez, Mejía-Franco, Durnin, Colp, Grisdale, J.M. Archibald *et* Slamovits 2017
Pterocladiaceae G.P. Felicini *et* C. Perrone in Perrone *et al.*, 2006
Ptilocladiopsidaceae Rodríguez-Prieto, Freshwater *et* Hommersand 2014
Rhizophyllidaceae Ardissone 1869
Rhodachlyaceae G.W. Saunders, S.L. Clayden, J.L. Scott, K.A. West, U. Karsten *et* J.A.West in West *et al*., 2008
Rhodachlyales G.W. Saunders, S.L. Clayden, J.L. Scott, K.A.West, U. Karsten *et* J.A.West in West *et al*., 2008
Rhodellales H.S. Yoon, K.M. Müller, R.G. Sheath, F.D. Ott *et* D. Bhattacharya 2006
Rhodellophyceae Cavalier-Smith 1998
Rhodellophycotina Cavalier-Smith 1998
Rhodochaetaceae F. Schmitz 1896
Rhodochaetales Bessey 1907
Rhodogorgonales S. Fredericq, J.N. Norris *et* C. Pueschel in Fredericq & Norris 1995
Rhodomelaceae Horaninow 1847 *nom. cons.* **([11])**
Rhodophyta A. Wettstein 1901
Rhodoplantae G.W.Saunders *et* Hommersand 2004
Rhodothamniellaceae G.W. Saunders 1995
Rhodymeniaceae Harvey 1846
Rhodymeniales F. Schmitz 1892
Rhodymeniophycidae G.W. Saunders *et* Hommersand 2004
Rhodothamniellaceae G.W. Saunders 1995
Rissoellaceae Kylin 1932
Rufusiales G.C. Zuccarello *et* J.A. West in Zuccarello, West & Kikuchi 2008
Schimmelmanniaceae G.W. Saunder *et* Kraft in Saunders *et al.* 2016
Schizymeniaceae (F. Schmitz *et* Hauptfleisch) Masuda *et* Guiry 1995
Schmitziellaceae Guiry, Garbary *et* G.W. Saunders in Guiry, 2012
Scinaiaceae J.M. Huisman, J.T. Harper & G.W. Saunders 2004
Sebdeniaceae Kylin 1932
Sebdeniales R.D. Withall *et* G.W. Saunders 2006
Solieriaceae J. Agardh 1876
Sphaerococcaceae Dumortier 1822
Sporolithaceae E.Verheij 1993
Sporolithales L. Le Gall, Payri, Bittner *et* G. W. Saunders 2009
Spyridiaceae J. Agardh 1851
Stylonemataceae K.M. Drew 1956
Stylonematales K.M. Drew
Stylonematophyceae H.S.Yoon, K.M. Müller, R.G. Sheath, F.D. Ott *et* D. Bhattacharya 2006
Thoreales K.M. Müller, A.R. Sherwood, C.M. Pueschel, R.R. Gutell *et* R.G. Sheath 2002
Viridiplantae Cavalier-Smith 1981 **([12])**
Yamadaellaceae S.M. Lin, Rodríguez-Prieto *et* Huisman in Lin *et al.* (2015)
Wrangeliaceae J. Agardh 1851

NOTE ALLA TABELLA 1

([1]) In letteratura, la famiglia delle ACROCHAETIACEAE, è stata attribuita a Fritsch *ex* W.R. Taylor 1957, come riportato nell'Appendice IIA dell'ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 113). Ma

NOTES TO TABLE 1

([1]) In literature, the family ACROCHAETIACEAE, was attributed to Fritsch *ex* W.R. Taylor 1957, as reported in Appendix IIA of ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 113). But later, as re-

successivamente, come riportato nella Appendice IIA dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012 - http://botany.si.edu/references/codes/props/index.cfm) la famiglia deve essere attribuita a Melchior 1954.

(**[2]**) In letteratura, la famiglia delle BANGIACEAE, è stata attribuita a diversi autori: Bennett *et* Murray 1889, Engler 1892 [come proposto da Silva (1980: 80)], Reinbold 1891 [come riportato nell'Appendice IIA dell'ICBN (McNeill *et al.*, 2006: 56)]. Ma successivamente, come riportato nella Appendice IIA dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012 *web site cit.*), la famiglia deve essere attribuita a Derbès *et* Solier.

(**[3]**) Vedi sotto nota n. 12

(**[4]**) GONIOTRICHACEAE, nome superfluo, è da attribuire a Smith (1933: 120; *fide* Silva, 1980: 83) e non a Skuja (1939: 31) come spesso riportato in letteratura.

(**[5]**) Recentemente, Entwisle *et al*. (2009: 708) hanno ridotto LEMANEACEAE a sinonimo di BATRACHOSPERMACEAE. Tuttavia, Guiry & Guiry (2017), forse sulla base delle conclusioni di Entwisle *et al.* (2009: 713) secondo i quali sono necessarie ulteriori studi per completare il quadro tassonomico delle Batrachospermales, hanno mantenuto le Lemaneaceae distinte dalle Batrachospermaceae, includendo 6 generi (per un totale di 64 specie) nella prima famiglia e 13 generi (per un totale di 191 specie) nella seconda.

(**[6]**) In letteratura, la famiglia delle LOMENTARIACEAE, è stata attribuita a J. Agardh 1876, come riportato nell'Appendice IIA dell'ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 114). Ma successivamente, come riportato nell'Appendice IIA dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012 *web site cit.*), la famiglia deve essere attribuita a Willkomm 1854.

(**[7]**) In Guiry & Guiry (2017), la famiglia delle NEMASTOMATACEAE, è attribuita a Ardissone 1869 *fide* Athanasiadis (2016: 657). Tuttavia, nell'Appendice IIA dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012 *web site cit.*), la famiglia deve essere attribuita a Schmitz 1892.

(**[8]**) Noi seguiamo Silva (1980: 86) nell'attribuire le PHYLLOPHORACEAE a Rabenhorst (1863: 281) che per primo li trattò come famiglia, e non a Nägeli (1847: 248), cui sono state attribuite in precedenza in letteratura, che le trattò come ordine.

(**[9]**) Brodie & Irvine (2003: 31) e Guiry & Guiry

ported in the Appendix IIA of ICN (McNeill *et al.*, 2012 - http://botany.si.edu/references/codes/props/index.cfm) the family should be attributed to Melchior 1954.

(**[2]**) In literature, the family BANGIACEAE, was attributed to different authors: Bennett *et* Murray (1889), Engler (1892) [as proposed by Silva (1980: 80)], Reinbold 1891 [as reported in Appendix IIA of ICBN (McNeill *et al.*, 2006: 56)]. But later, as reported in the Appendix IIA of ICN (McNeill *et al.*, 2012 web site above cited), the family should be attributed to Derbès *et* Solier.

(**[3]**) See below, note No. 12

(**[4]**) GONIOTRICHACEAE is a superfluous name to be ascribed to Smith (1933: 120; *fide* Silva, 1980: 83) and not to Skuja (1939: 31) as frequently reported in literature.

(**[5]**) Recently, Entwisle *et al*. (2009: 708) reduced LEMANEACEAE to synonym of BATRACHOSPERMACEAE. However, Guiry & Guiry (2017), probably based on Entwisle *et al.*'s (2009: 713) conclusions suggesting the necessity of further studies to complete the taxonomy of Batrachospermales, maintained Lemaneaceae distinct from Batrachospermaceae. They included 6 genera (with a total of 64 species) and 13 genera (with a total of 191 species) in the former and latter family, respectively.

(**[6]**) In literature, the family LOMENTARIACEAE, was attributed to J. Agardh 1876, as reported in Appendix IIA of ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 114). But later, as reported in the Appendix IIA of ICN (McNeill *et al.*, 2012 web site above cited), the family should be attributed to Willkomm 1854.

(**[7]**) In Guiry & Guiry (2017), the family NEMASTOMATACEAE, is credited to Ardissone 1869 *fide* Athanasiadis (2016: 657). However, in the Appendix IIA of ICN (McNeill *et al.*, 2012 web site above cited), the family should be credited to Schmitz 1892.

(**[8]**) We follow Silva (1980: 86) in attributing PHYLLOPHORACEAE to Rabenhorst (1863: 281), who first treated them at the rank of family, and not to Nägeli (1847: 248), to whom they were previously attributed in literature, who treated them at the rank of Order.

(**[9]**) Brodie & Irvine (2003: 31) and Guiry &

(2017) attribuiscono le **Porphyridiales** a Kylin 1937. Tuttavia, come annotato da Silva (INA, 2017 nella scheda "Porphyridiales Kylin") poiché Kylin (1937) non fornì i caratteri distintivi tra Bangiales e Porphyridiales (cioè non fornì la diagnosi), il *taxon* va attribuito a Skuja (1939: 30).

([10]) Yoon *et al*. (2006: 490) hanno proposto la classe **Porphyridiophyceae** probabilmente ignorando che la stessa era stata già proposta validamente da Shameel (2001: 240).

([11]) In letteratura, la famiglia delle RHODOMELACEAE, è stata attribuita a Areschoug 1847, come riportato nell'Appendice IIA dell'ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 116). Ma successivamente, come riportato nell'Appendice IIA dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012 *web site cit.*), la famiglia deve essere attribuita a Horaninow 1847.

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

Guiry (2017) attribute **Porphyridiales** to Kylin 1937. However, as reported by Silva (INA, 2017 at the card image "Porphyridiales Kylin") Porphyridiales Kylin is a *nom. nud.* because of Kylin didn't give any diagnosis distinguishing Bangiales from Porphyridiales. Therefore, this *taxon* should be attributed to Skuja (1939: 30).

([10]) Yoon *et al*. (2006: 490) proposed the class **Porphyridiophyceae**, probably ignoring the previous valid proposal by Shameel (2001: 240).

([11]) In literature, the family RHODOMELACEAE, was attributed to Areschoug 1847, as reported in Appendix IIA of ICBN (Greuter *et al.*, 2000: 116). But later, as reported in the Appendix IIA of ICN (McNeill *et al.*, 2012 web site above cited), the family should be attributed to Horaninow 1847.

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

I lavori sopra citati, se da una parte rappresentano lo stato dell'arte all'inizio della seconda metà del secolo scorso, dall'altra evidenziano modi diversi di valutare i dati disponibili e le difficoltà di proporre un sistema di classificazione unico e condiviso.

Nei decenni successivi, con il miglioramento delle tecniche già esistenti e con l'impiego di quelle nuove, soprattutto della microscopia elettronica, della biochimica e delle tecniche di coltura in ambiente controllato, le conoscenze sulle alghe rosse crebbero in modo esponenziale, rendendo così necessario quantomeno un aggiornamento del sistema di H. Kylin. Agli inizi degli anni ottanta, Kraft (1981: 6) e Wynne & Kraft (1981: 743), sulla base dei numerosi dati di letteratura e delle proprie ricerche proposero una consistente integrazione del sistema di H. Kylin. In particolare, per quanto riguarda la sottoclasse Bangiophycidae incorporarono le Goniotrichales nelle Porphyridiales, e inclusero la famiglia delle Boldiaceae (già proposta da Herndon, 1964: 575) nelle Bangiales. Nella sottoclasse delle Florideophycidae non riconobbero come distinto l'ordine delle Gelidiales, inclusero la famiglia delle Gelidiaceae nelle Nemalionales e aggiunsero le Palmariales di relativa recente istituzione (Guiry & Irvine in Guiry, 1978: 138); più consistente fu invece l'aggiornamento delle famiglie che passarono da 48 (37 nel supplemento di E. Kylin, 1956) a 63; inoltre, ai generi già trattati da H. Kylin furono aggiunti altri 87 generi come di seguito indicato: 5 (per i quali era incerta la famiglia) alle Cryptone-

miales, e 82 alle Ceramiales (38 alle Ceramiaceae; 22 alle Delesseriaceae e 22 alle Rhodomelaceae). Da notare che nello stesso anno West & Hommersand (1981: 151) mantennero l'ordine delle Gelidiales (proposto da H. Kylin, 1923: 123); inoltre, concordando con Feldmann & Feldmann (1942), con J. Feldmann (1952) e con Chihara & Yoshizaki (1972) riconobbero l'ordine Bonnemaisoniales comprendente le Bonnemaisoniaceae e le Naccariaceae.

Questa impostazione fu seguita da Bold & Wynne (1985), ma con qualche piccolo ulteriore aggiornamento: **1.** le Boldiaceae furono passate dalle Bangiales alle Compsopogonales; **2.** a ciascuna delle seguenti famiglie: Batrachospermaceae, Bonnemaisoniaceae, Corallinaceae e Gelidiaceae, riconobbero il rango di ordine, come già sostenuto da Pueschel & Cole (1982a) quando proposero le Batrachospermales e come fatto da West & Hommersand (*op. cit.*) per Bonnemaisoniales e Gelidiales; da notare che le Corallinales furono proposte formalmente soltanto l'anno successivo da Silva & Johansen (1986: 250); **3.** il totale delle famiglie accettate, incluse quelle non direttamente trattate (7 fra le Cryptonemiales e 24 fra le Gigartinales), passò da 63 a 67.

Garbary & Gabrielson (1990), tenendo conto oltre che dei dati morfologici tradizionali anche dei risultati delle ricerche più recenti riguardanti lo sviluppo vegetativo e riproduttivo, l'ultrastruttura, i cromosomi, la genetica e, in misura minore, i risultati degli studi chemotassonomici, di quelli sulla morfogenesi vegetativa, sull'analisi quantitativa, sui cicli biologici, nonché di monografie pubblicate su singoli generi e/o famiglie e di studi a carattere biogeografico, proposero una classificazione delle alghe rosse su basi evolutive. Senza entrare nel dettaglio delle famiglie, gli autori fornirono un sistema articolato in 15 ordini raggruppati in un'unica classe, argomentando che la suddivisione delle Rhodophyta in due classi o sottoclassi non era supportata dai dati disponibili (Garbary & Gabrielson, 1990: 486). Per quanto riguarda l'insieme degli ordini accettati, questo si scostava poco da quello riportato in Bold & Wynne (*op. cit.*). Infatti a differenza di quello, le Acrochaetiaceae, considerate fra le più primitive, vennero incluse nell'ordine Acrochaetiales, come già sostenuto da Garbary sin dal 1978; seguendo Kraft & Robins (1985) non riconobbero l'ordine delle Cryptonemiales che venne inglobato nelle Gigartinales; riconobbero le Hildenbrandiales sebbene, come osservato dagli stessi autori, le relazioni filogenetiche di quest'ordine restavano oscure; infine, accettarono, anche se con qualche riserva, Ahnfeltiales e Gracilariales proposti rispettivamente da Maggs & Pueschel (1989) e da Fredericq & Hommersand (1989).

Il sistema di Garbary & Gabrielson (1990) fu adottato da Hoek *et al*. (1995) con due sole varianti: **1.** la suddivisione delle Rhodophyta in due classi (Bangiophyceae e Florideophyceae); **2.** L'inclusione tra le Bangiophyceae dell'ordine Erythropeltales, un *taxon* sino ad allora non sempre riconosciuto (Woelkerling, 1990: tab. 1), i cui rappresentanti erano stati inclusi come Erythropeltaceae fra le Compsopogonales da Garbary & Gabrielson (*op. cit.*).

Il lavoro di Garbary & Gabrielson (1990), può essere considerato l'ultimo aggiornamento del sistema di classificazione di H. Kylin basato sull'utilizzo di dati prettamente morfologici anche se di provenienza multidisciplinari.

A partire dalla fine degli anni ottanta, prese il via l'impiego di una nuova metodologia biomolecolare, inizialmente adottata a supporto degli studi filogenetici, consistente nel sequenziamento e l'analisi di *SSU* di DNA (ribosomale e/o plastidiale) di particolari geni. Sin d'allora appparve evidente che questa nuova metodologia, incrociata con i dati morfologici della tassonomia tradizionale, poteva essere un valido supporto anche per gli studi tassonomici. In particolare avrebbe consentito:

1. di chiarire le numerose incongruenze tassonomiche (a volte veri e propri "enigmi") presenti nei sistemi di classificazione adottati (in essi, a volte è difficile conciliare la presenza/assenza di alcuni caratteri con la presenza/assenza di altri in rappresentanti dello stesso livello tassonomico).
2. di realizzare una nuova classificazione degli organismi basata su gruppi effettivamente omogenei e filogeneticamente naturali, cioè monofiletici (nel sistema tassonomico tradizionale numerosi raggruppamenti, ritenuti eterogenei o polifiletici, sono stati accettati in attesa di ulteriori studi o approfondimenti).
3. di mantenere l'utilizzo della nomenclatura tradizionale, visto che tale nuova metodologia consente di raggruppare gli organismi secondo una scala gerarchica di affinità.

Utilizzando la suddetta nuova metodologia, Ragan *et al*. (1994), Freshwater *et al*. (1994) e Saunders & Kraft (1994 e 1996) per primi dimostrarono, con dati oggettivi, che il sistema di classificazione in uso non era filogeneticamente sostenibile. In particolare, nell'analisi di Ragan *et al*. (*op. cit.*), basata su *SSU* rDNA, gli ordini Porphyridiales, Gigartinales e Ceramiales, risultavano chiaramente polifiletici; inoltre, i più primitivi fra le Florideophyceae non erano, come ritenuto, le Acrochaetiales ma le Hildenbrandiales anche se correlate al clade comprendente da una parte Acrochaetiales, Nemaliales e Palmariales, e dall'altra le Corallinales.

L'analisi di Freshwater *et al*. (1994), basata invece sul gene plastidiale *rbc*L, addirittura ripartiva le Gigartinales in 5 cladi distinti; e le Hildenbrandiales, come in Ragan *et al*. (*op. cit.*), risultavano l'ordine più primitivo delle Florideophyceae anche se qui erano più strettamente correlate alle Corallinales e un po' meno alle Palmariales e Acrochaetiales (ripartite in due cladi) e ancor meno alle Nemaliales.

Lo studio di Saunders & Kraft (1994 e 1996) condotto su famiglie selezionate di Gigartinales (includenti le Cryptonemiales come già proposto da Kraft & Robins, 1985) e di Rhodymeniales, ha consentito:

1. di individuare due nuovi ordini (Plocamiales e Halymeniales);
2. di evidenziare strette relazioni filogenetiche tra Halymeniales e Rhodymeniales;
3. di dimostrare che le famiglie del non più riconosciuto ordine Cryptonemiales si raggruppano con le Gigartinales a formare un clade non monofiletico;

4. di confermare che le Rhodymeniales, formano un gruppo naturale (monofiletico), ma che sono necessari ulteriori studi per individuare la loro reale suddivisione in famiglie visto che alcune di esse sono polifiletiche.

Negli anni successivi decine e decine di lavori hanno affrontato le problematiche tassonomiche su basi molecolari. Nel 2004 Saunders & Hommersand, dopo un'attenta valutazione dei numerosi dati molecolari, dei dati tradizionali (vegetativi, riproduttivi e ultrastrutturali), delle precedenti proposte di inquadramento tassonomico, nonché della storia evolutiva delle alghe rosse basata anche su reperti fossili, hanno proposto la riorganizzazione dei ranghi superiori all'ordine delle "alghe rosse". In base alle loro conclusioni, provvisorie per alcuni gruppi, nel regno ***PLANTAE*** è stato proposto il nuovo sottoregno ***RHODOPLANTAE*** per accogliere in esso i seguenti due *phyla*: **CYANIDIOPHYCOTA**, articolato in una classe (Cyanidiophyceae) comprendente un solo ordine (Cyanidiales), e **RHODOPHYTA** articolato in tre *subphyla*: **Rhodellophycotina, Metarhodophytina** ed **Eurhodophytina**. Il primo *subphylum* comprende solo la classe Rhodellophyceae articolata in tre ordini [Porphyridiales**1**, Porphyridiales**2** (= Stylonematales), Porphyridiales**3**]; il secondo comprende la sola classe Compsopogonophyceae articolata anch'essa in tre ordini (Compsopogonales, Erythropeltales, Rhodochaetales); il terzo comprende due classi, le Bangiophyceae con un solo ordine (Bangiales), e le Florideophyceae articolate nelle seguenti quattro sottoclassi (in parentesi i rispettivi ordini): **1.** Hildenbrandiophycidae (Hildenbrandiales); **2.** Nemaliophycidae (Acrochaetiales, Balbianiales, Balliales, Batrachospermales, Colaconematales, Corallinales, Nemaliales, Palmariales, Rhodogorgonales, Thoreales); **3.** Ahnfeltiophycidae (Ahnfeltiales, Pihiellales); **4.** Rhodymeniophycidae (Bonnemaisoniales, Ceramiales, Gelidiales, Gigartinales, Gracilariales, Halymeniales, Nemastomatales, Plocamiales, Rhodymeniales).

La proposta di Saunders & Hommersand (*op. cit.*), con alcune modifiche e i necessari aggiornamenti conseguenti i numerosi lavori pubblicati nel decennio successivo (Yoon *et al*., 2006; Perrone *et al.*, 2006; Withall & Saunders, 2006; Le Gall & Saunders, 2007; Le Gall *et al*., 2008 e 2010; West *et al*., 2008; Zuccarello *et al*., 2008; Krayesky *et al.*, 2009; Yokoyama *et al*., 2009; Clayden & Saunders, 2010; Scott *et al*., 2011, 2012 e 2013; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013 e 2014), è stata adottata recentemente da Ruggiero *et al*. (2015: 31) per inquadrare le Rhodophyta all'interno del Sistema di Classificazione di tutti gli esseri viventi dal rango più alto sino a quello di ordine. In detto sistema, differentemente da come riportato più avanti, i vari ranghi e quelli ad essi subordinati sono elencati tutti in ordine alfabetico, inoltre il sottoregno *RHODOPLANTAE* è stato sostituito dal già esistente sottoregno ***BILIPHYTA*** che si articola in due *phyla*: GLAUCOPHYTA, comprendente una sola classe (Glaucophyceae) con un solo ordine (Glaucocystales), e RHODOPHYTA, articolate in quattro

subphyla: **Cyanidiophycotina, Rhodellophycotina, Metarhodophytina** ed **Eurhodophytina**. In particolare, a seguito degli aggiornamenti:

il *subphylum* **Cyanidiophycotina** torna ad essere un *taxon* subordinato alle Rhodophyta e comprende una sola classe (Cyanidiophyceae) e un solo ordine (Cyanidiales), come nel sistema di Saunders & Hommersand (2004) e di Yoon *et al*. (2006);

il *subphylum* **Rhodellophycotina,** come già sospettato da Saunders & Hommersand (*op. cit.*), è articolato nelle seguenti tre classi (in parentesi i rispettivi ordini elencati alfabeticamente): **1.** Porphyridiophyceae (Porphyridiales); **2.** Rhodellophyceae (Dixoniellales, Glaucosphaerales, Rhodellales); **3.** Stylonematophyceae (Rufusiales, Stylonematales);

il *subphylum* **Metarhodophytina**, come proposto da Saunders & Hommersand (*op. cit.*), rimane articolato in una classe (Compsopogonophyceae) e tre ordini (Compsopogonales, Erythropeltales, Rhodochaetales);

il *subphylum* **Eurhodophytina** è articolato in due classi: Bangiophyceae e Florideophyceae. La prima comprende le Bangiales [5]; mentre la seconda è articolata nelle seguenti cinque sottoclassi e *Incertae sedis* (in parentesi i rispettivi ordini elencati alfabeticamente): **1.** Ahnfeltiophycidae (Ahnfeltiales, Pihiellales); **2.** Corallinophycidae (Hapalidiales [6], Corallinales, Rhodogorgonales, Sporolithales); **3.** Hildenbrandiophycidae (Hildenbrandiales); **4.** Nemaliophycidae (Acrochaetiales, Balbianiales, Balliales, Batrachospermales, Colaconematales, Entwisleiales, Nemaliales, Palmariales, Rhodachlyales, Thoreales); **5.** Rhodymeniophycidae (Acrosymphytales, Bonnemaisoniales, Ceramiales, Gelidiales, Gigartinales, Gracilariales, Halymeniales, Nemastomatales, Peyssonneliales, Plocamiales, Rhodymeniales, Sebdeniales). **6.** *Incertae sedis* (8 generi per complessive 23 specie).

In conclusione, il "vecchio" sistema di H. Kylin (1956) oggi risulta piuttosto anacronistico e soppiantato dal "costruendo" sistema basato su studi morfo-molecolari. Esso, sebbene ancora incompleto, ma in continua evoluzione, ha tutte le pre-

[5] Ruggiero *et al.* (2015) includono nelle Bangiophyceae anche le Goniotrichales, ma in merito a tale ordine si veda più avanti la nota 1 a Tabella 2.

[6] Quest'ordine è di istituzione recente; esso è stato proposto da Nelson *et al*. (2015: 464) che, contestualmente, hanno emendato l'ordine Corallinales.

[5] Ruggiero *et al.* (2015), include into the Bangiophyceae also the order Goniotrichales, but see below the note 1 to Table 2.

[6] This order was recently proposed by Nelson *et al*. (2015: 464) who, at the same time, amended the order Corallinales.

messe per diventare un sistema naturale, unico e condiviso perché costruito su gruppi di accertata omogeneità, cioè monofiletici. A conferma di ciò si consideri il recente lavoro di Yang *et al.* (2016). Questi, combinando i *dataset* di sette geni diversi (quelli nucleari EF2, LSU e SSU rRNAs, quello mitocondriale *cox*1, e quelli plastidiali *rbc*L, *psa*A e *psb*A) di numerose specie scelte fra le più rappresentative degli Ordini accettati delle Rhodophyta (con la sola esclusione delle Entwisleiales e Pihiellales, per insufficienza di dati disponibili), hanno costruito un albero filogenetico che, se da una parte ha come obiettivo quello di evidenziare la divergenza e l'evoluzione temporale delle Rhodophyta, dall'altra mostra chiaramente che:

1. le Rhodophyta si articolano in 7 Classi;
2. la classe delle Florideophyceae si articola a sua volta in 5 Sottoclassi;
3. le specie prese in considerazione si raggruppano confermando gli Ordini di appartenenza.
4. gli Ordini si raggruppano confermando la composizione di ciascuna delle 5 Sottoclassi.

Inoltre, i recenti lavori di Maggs & Saunders (2016) e di Saunders *et al.* (2016) hanno consentito nell'ambito della sottoclasse Rhodymeniophycidae di descrivere rispettivamente, nel primo lavoro la nuova famiglia PLAGIOSPORACEAE (Gigartinales), e nel secondo lavoro due nuovi Ordini (Catenellopsidales e Atractophorales) e tre nuove Famiglie: ATRACTOPHORACEAE, ACROTHESAURACEAE e SCHIMMELMANNIACEAE; le ultime due in seno all'ordine Acrosymphytales.

Più recentemente Muñoz-Gómez *et al*. (2017) hanno proposto un unico nuovo *Subphylum* monofiletico (**Proteorhodophytina**) comprendente le 4 Classi precedentemente ripartite nei due *subphyla*: Rhodellophycotina (3 Classi) e Metarhodophytina (1 Classe). Pertanto, allo stato attuale il *phylum* delle Rhodophyta (Tabella 2) si articola in: 3 Subphyla, 7 Classi, 5 Sottoclassi, 42 Ordini, 113 Famiglie e un gruppo di 23 specie, distribuite in 8 generi (6 dei quali monospecifici), appartenenti tutte alle Florideophyceae e considerate in AlgaeBase (Guiry & Guiry, ottobre 2017) *Incertae sedis* relativamente a tutti i ranghi subordinati alla Classe (Sottoclasse, Ordine e Famiglia).

La Tabella 2 è stata costruita sulla base dei dati ricavati da Ruggiero *et al.* (2015), Yang *et al.* (2016: fig. 1), Saunders *et al.* (2016), Maggs & Saunders (2016) e Muñoz-Gómez *et al*. (2017). In essa i Subphyla, le Classi e le Sottoclassi sono riportati seguendo i più recenti studi filogenetici; mentre gli Ordini di ciascuna Classe e/o Sottoclasse e le Famiglie (quando elencate) sono riportati in ordine alfabetico. Il simbolo ***** indica gli Ordini che secondo Saunders *et al.* (2016: 507) non sono monofiletici.

Tabella 2. Classificazione attuale del *phylum* **RHODOPHYTA**. Nella colonna "Famiglie" è riportato il numero di famiglie accettate per ciascun ordine seguito dalla famiglia/e presenti in Mediterraneo (Mar Nero escluso).

Table 2. Updated classification of *phylum* **RHODOPHYTA**. In the column "Famiglie" the number of families accepted in each Order, followed by the name of family/ies represented in the Mediterranean Sea (excluding the Black Sea) is reported.

SUBPHYLA	CLASSI	SOTTOCLASSI	ORDINI	FAMIGLIE
Cyanidiophycotina	Cyanidiophyceae		Cyanidiales	2
Proteorhodophytina	Porphyridiophyceae		Porphyridiales	2
	Compsopogonophyceae		Compsopogonales	2
			Erythropeltales (2)	1 Erythrotrichiaceae
			Rhodochaetales	1 Rhodochaetaceae
	Rhodellophyceae		Dixoniellales	1
			Glaucosphaerales	1
			Rhodellales	1
	Stylonematophyceae		Rufusiales	1
			Stylonematales	1 Stylonemataceae
Eurhodophytina	Bangiophyceae (1)		Bangiales (3)	2 Bangiaceae
	Florideophyceae	Hildenbrandiophycidae	Hildenbrandiales	1 Hildenbrandiaceae
		Nemaliophycidae	Acrochaetiales	1 Acrochaetiaceae
			Balbianiales	1
			Balliales	1
			Batrachospermales	2
			Colaconematales	1 Colaconemataceae
			Entwisleiales	1
			Nemaliales (4)	6 ***Vedi appendice a Tab.2***
			Palmariales	4 Meiodiscaceae
			Rhodachlyales (5)	1
			Thoreales	1
		Corallinophycidae	Corallinales	1 Corallinaceae
			Hapalidiales	1 Hapalidiaceae
			Rhodogorgonales	1
			Sporolithales	1 Sporolithaceae
		Ahnfeltiophycidae	Ahnfeltiales	1
			Pihiellales	1
		Rhodymeniophycidae	Acrosymphytales	3 Acrosymphytaceae Schimmelmanniaceae
			Atractophorales	1
			Bonnemaisoniales*	2 Bonnemaisoniaceae Naccariaceae
			Catenellopsidales	1
			Ceramiales	9 ***Vedi appendice a Tab.2***
			Gelidiales	4 Gelidiaceae Gelidiellaceae Pterocladiaceae
			Gigartinales*	34 ***Vedi appendice a Tab.2***
			Gracilariales	2 Gracilariaceae
			Halymeniales	2 Halymeniaceae
			Nemastomatales	2 Nemastomataceae Schizymeniaceae
			Peyssonneliales	1 Peyssonneliaceae
			Plocamiales	3 Plocamiaceae
			Rhodymeniales	6 ***Vedi appendice a Tab.2***
			Sebdeniales	1 Sebdeniaceae
		Incertae sedis	8 generi, 23 specie	

Appendice alla Tabella 2 - In questa Appendice sono elencati gli Ordini che in Mediterraneo sono rappresentati da 4 o più famiglie

Appendix to Table 2 - *In this Appendix Orders represented in the Mediterranean Sea by 4 or more families are listed*

NEMALIALES: Galaxauraceae, Liagoraceae *s.s.* **([6]),** Nemaliaceae **([7]),** Scinaiaceae

CERAMIALES: Callithamniaceae, Ceramiaceae, Dasyaceae, Delesseriaceae, Rhodomelaceae, Spyridiaceae, Wrangeliaceae

GIGARTINALES: Calosiphoniaceae, Caulacanthaceae, Chondrymeniaceae, Cruoriaceae, Cystocloniaceae, Dumontiaceae, Furcellariaceae, Gigartinaceae, Gloiosiphoniaceae, Kallymeniaceae, Phyllophoraceae, Ptilocladiopsidaceae, Rhizophyllidaceae, Rissoellaceae, Schmitziellaceae, Solieriaceae, Sphaerococcaceae.

RHODYMENIALES: Champiaceae, Faucheaceae, Lomentariaceae, Rhodymeniaceae

Note alla Tabella 2

([1]) Ruggiero *et al*. (2015), nell'ambito di questa classe oltre alle Bangiales elencano, erroneamente (?), le Goniotrichales. Quest'ultimo ordine, infatti, da tempo è stato sostituito da Stylonematales che oggi è inquadrato in altra classe di altro Subphylum.

([2]) Nell'ambito di quest'ordine ricadono due nuovi generi, recentemente descritti da Zuccarello *et al*. (2010), per i quali la famiglia è incerta (Guiry & Guiry, 2017).

([3]) In AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) quest'ordine comprende due famiglie: BANGIACEAE e GRANUFILACEAE Shi, Xie *et* Hua. Questa seconda famiglia (monotipica) è stata proposta da Shi *et al*. (2006: 30) come GRANUFILUMACEAE, un epiteto non conforme all'art. 18 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012).

([4]) Le famiglie delle Nemaliales sono passate recentemente da tre (Galaxauraceae, Liagoraceae, Scinaiaceae) a sei, a seguito della revisione di Lin *et al*. (2015) della famiglia polifiletica LIAGORACEAE *sensu latu*. Questa, infatti è stata smembrata nelle seguenti quattro famiglie: LIAGORACEAE *sensu stricto*, LIAGOROPSIDACEAE, NEMALIACEAE, YAMADAELLACEAE.

([5]) Secondo West *et al.* (2008: 209) i rappresentanti di quest'ordine, nosostante le affinità morfologico-riproduttive con rappresentanti delle Acrochaetiales e Colaconematales, mancano di affinità molecolare con detti Ordini; inoltre, sebbene hanno affinità con la sottoclasse Nemaliophycidae, non si alleano con nessuno degli Ordini attualmente riconosciuti per questa Sottoclasse. Guiry & Guiry (2017) considerano quest'ordine e i

Notes to Table 2

([1]) Ruggiero *et al*. (2015) erroneously (?) list within this class, besides Bangiales, Goniotrichales. In fact, the latter order is for years substituted by Stylonematales, an order included in a different class of another Subphylum.

([2]) To this order belong two new genera, recently described by Zuccarello *et al*. (2010), the family to which they belong is uncertain (Guiry & Guiry, 2017).

([3]) In AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) this order comprehends two families: BANGIACEAE and GRANUFILACEAE Shi, Xie *et* Hua. The latter monotypic family was proposed by Shi *et al*. (2006: 30) as GRANUFILUMACEAE, an erroneous epithet according to art. 18 of ICN (McNeill *et al.*, 2012).

([4]) The number of families of Nemaliales recently increased from three (Galaxauraceae, Liagoraceae, Scinaiaceae) to six due to the revision by Lin *et al*. (2015) of the polyphyletic family LIAGORACEAE *sensu latu*. Such a family was, in fact, dismembered into the following four families: LIAGORACEAE *sensu stricto*, LIAGOROPSIDACEAE, NEMALIACEAE, YAMADAELLACEAE.

([5]) According to West *et al.* (2008: 209), even though members of this order show morphological-reproductive affinities with members of Acrochaetiales and Colaconematales, they show no molecular affinities with the above orders. Moreover, notwithstanding they show affinities with the subclass Nemaliophycidae, they don't link with any of orders at present included in this subclass. Guiry & Guiry (2017) consider this order as well its

taxa ad esso subordinati come rappresentanti di una Sottoclasse non ancora descritta.

(6) Vedi sopra nota (4).

(7) Questa famiglia, che dalla seconda metà degli anni ottanta era stata inglobata nelle Liagoraceae (Abbott, 1985) è stata recentemente riesumata (Lin *et al*., 2015: 557) (vedi sopra nota 4) e considerata una famiglia autonoma delle Nemaliales. Essa attualmente comprende solo il genere *Nemalion*.

subordinate *taxa* as belonging to a not yet described subclass.

(6) See the above note (4).

(7) This family, included within Liagoraceae since the first half of eighties (Abbott, 1985), was recently resurrected as a distinct family of Nemaliales by Lin *et al*. (2015: 557) (see note 4). At present, it comprehends only the genus *Nemalion*.

* * *

La maggior parte delle alghe rosse vive nelle acque marine costiere comprese quelle salmastre; poche vivono nelle acque dolci continentali [appena il 5,7% delle specie descritte secondo un vecchio dato di Skuja (1938); 178 specie, raggruppate in 28 generi, secondo Sheath (1984: 89); circa 150 specie ,raggruppate in 20 generi, secondo Graham & Wilcox (2000: 374)] e soltanto 1-2 specie (unicellulari del genere *Porphyridium* Nägeli, *nom. cons.*) sono subaeree e si riscontrano nei terreni umidi; infine, tutti i membri delle Cyanidiales (5 specie), anch'essi unicellulari, vivono in habitat tanto peculiari quanto estremi di biotopi termali continentali caratterizzati da temperature comprese tra 47 e 57 °C e un *range* di pH tra 0,05 e 5.

Le alghe rosse degli ambienti marini, ad eccezione di 5 specie unicellulari planctoniche e appartenenti ai generi *Rhodella* L.V. Evans (2 specie), *Rhodosorus* Geitler (2 specie) e *Dixoniella* J.L. Scott *et al.* (genere monospecifico), sono tutte bentoniche, epilitiche o epifite, raramente endofite o parassite. Inoltre, a qualsiasi latitudine, esse costituiscono una componente importante della vegetazione bentonica anche se la loro diversità specifica complessiva si riduce sensibilmente andando dalle zone equatoriali ai poli [7].

[7] Poiché un fenomeno opposto si registra nella diversità specifica delle alghe brune (Phaeophyceae), è stato proposto di utilizzare il rapporto R/P come indice biogeografico cioé per esprimere le caratteristiche biogeografiche della flora macroalgale di una data area (Feldmann, 1937: 281; Cormaci, 2008). Inoltre, visto che la diversità specifica delle alghe rosse da una parte e quella delle alghe brune dall'altra, anche su piccola scala rispondono in modo quasi opposto al variare dei fattori ecologici, soprattutto in condizioni di stress ambientale, è stato proposto l'uso del rapporto R/P (modificato) quale indice sinecologico per la valutazione dello stato di salute ambientale (Cormaci *et al*., 1986: 834; Cormaci *et al*., 2003: 256).

[7] Because the specific diversity of brown algae (Phaeophyceae) varies according to different latitudes in an opposite manner to that shown by red algae, the R/P ratio was proposed as an index indicating the biogeographic characteristics of macroalgal flora of different areas (Feldmann, 1937: 281; Cormaci, 2008). Moreover, because also on a small scale the specific diversity of red algae varies in an opposite manner to that of brown algae according to variations of ecological factors (and overall in the case of environmental stress), the R/P ratio (modified) was proposed as synecological index to evaluate the state of environmental health (Cormaci *et al*., 1986: 834; Cormaci *et al*., 2003: 256).

Dal punto di vista batimetrico le alghe rosse si riscontrano dal mesolitorale al circalitorale, mostrando maggiore affinità per i siti ombreggiati e/o profondi; infatti, in detti biotopi si riscontrano con una biodiversità normalmente più elevata che nei biotopi superficiali e ben illuminati. Da notare che fra le alghe rosse sono state campionate alcune specie crostose capaci di colonizzare, con popolazioni relativamente dense ed estese, ambienti molto profondi (tra 210 e 268 metri di profondità) dove la quantità di luce presente è compresa appena tra lo 0,001% e lo 0,0005% di quella incidente in superficie (Littler *et al*., 1985: 58).

In Mediterraneo, dove la vegetazione bentonica è stata studiata applicando anche il metodo proposto dalla scuola di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1913, 1928, 1964; Westhoff & van der Maarel, 1973), numerose alghe rosse sono risultate essere specie caratteristiche di Associazioni o comunità vegetali, soprattutto delle Associazioni sciafile dell'infra- e circalitorale e della maggior parte di quelle fotofile descritte per il mesolitorale (Giaccone *et al.*, 1993, 1994a, b). In particolare, alcune di queste specie rivestono una certa importanza perché spesso sono presenti con coperture specifiche e/o densità di popolazione così elevate da caratterizzare, già fisionomicamente, la stessa comunità bentonica. Fra queste sono da evidenziare:

"*Bangia fuscopurpurea*"[8] che, in associazione con l'alga verde *Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret, forma la comunità che si sviluppa nell'orizzonte alto del mesolitorale superiore di biotopi rocciosi esposti ad intenso idrodinamismo;

Pyropia leucosticta cfr. che, in associazione con altre specie, forma una comunità stagionale (inverno-primaverile) nell'orizzonte medio del mesolitorale superiore di stazioni rocciose esposte ad intenso idrodinamismo;

Nemalion elminthoides e *Rissoella verruculosa* formano un'Associazione (a volte con totale prevalenza dell'una o dell'altra specie) piuttosto comune che si afferma nell'orizzonte basso del mesolitorale superiore di stazioni rocciose esposte ad intenso idrodinamismo;

Lithophyllum byssoides che, in associazione con numerose altre alghe rosse, tutte caratteristiche dell'Associazione ma molto meno vistose, forma la comunità tipica del mesolitorale inferiore di biotopi rocciosi esposti a forte idrodinamismo;

Schottera nicaeensis (J.V. Lamouroux *ex* Dubi) Guiry *et* Hollemberg è tipica della comunità sciafila che si afferma negli anfratti a luminosità fortemente ridotta dei biotopi rocciosi superficiali (profondità compresa tra 0 e -1m) ed esposti ad intenso idrodinamismo;

Peyssonnelia squamaria (S.G. Gmelin) Decaisne che, in associazione con l'alga verde *Flabellia petiolata* (Turra) Nizamuddin, forma una comunità molto com-

8 Vedi nota al genere *Bangia*.

8 See the note to the genus *Bangia*.

plessa che si insedia tipicamente sui rizomi di *Posidonia oceanica* (L.) Delile, ma anche su substrati rocciosi scarsamente illuminati dell'infralitorale medio e inferiore;

Lithophyllum stictiforme, in associazione con l'alga verde *Halimeda tuna* (J. Ellis *et* Solander) J.V.Lamouroux, si afferma nei biotopi profondi (circalitorale) caratterizzati da debole torbidità, correnti unidirezionali e apporti di acque dal fondo.

CHIAVE PER L'INDIVIDUAZIONE DEI "GRUPPI"

I caratteri utilizzati per l'individuazione dei "Gruppi" come pure dei Generi spesso non hanno alcun valore tassonomico ma, empiricamente risultano efficaci per la identificazione dei *taxa* mediterranei.

Nella chiave riportata sotto, i "**GRUPPI**" che comprendono i *taxa* trattati in questo contributo, sono evidenziati in **MAIUSCOLETTO-GRASSETTO.**

1 Tallo totalmente calcificato con portamento eretto (più o meno regolarmente ramificato) o prostrato formante croste dure (eccetto in *Boreolithon*) e pietrificate (lisce, mammellonate, bitorzolute, ecc…) aderenti totalmente o parzialmente al substrato **2**

1 Tallo non calcificato (in alcuni casi è presente una leggera e parziale calcificazione) **3**

2 Tallo incrostante che aderisce totalmente o parzialmente al substrato, o è liberamente rotolante sul fondo ..... **GRUPPO 1**

2 Tallo distintamente eretto ..... **GRUPPO 2**

3 Tallo con portamento incrostante (epifitico/epilitico/epizoico) che si espande aderendo totalmente o parzialmente al substrato; taglia variabile (da microscopica a macroscopica) ..... **GRUPPO 3**

3 Tallo con portamento differente **4**

4 Tallo pseudofilamentoso o filamentoso, semplice o ramificato (monosifonico e/o polisifonico, privo di corticazione o con corticazione parziale o totale) **5**

4 Tallo mai come sopra **10**

5 Tallo pseudofilamentoso o filamentoso uni- o pluriseriato (semplice o ramificato) costituito di cellule prive di sinapsi, a volte separate tra loro da una matrice mucillaginosa ..... **GRUPPO 4**

5 Tallo filamentoso costituito di cellule collegate tra loro da sinapsi **6**

6 Nematotallo di piccole dimensioni (raramente più di 1 mm) con accrescimento intercalare o terminale. Sinapsi strutturalmente semplici o con due calotte ..... **GRUPPO 5**

6 Tallo a cladomi di dimensioni variabili (da microscopico a decine di centimetri). Sinapsi con struttura più evoluta. **7**

7 Tallo monosifonico, privo di corticazione o con corticazione continua e/o discontinua **8**

7 Tallo parzialmente o totalmente polisifonico, con o senza corticazione **9**

8 Tallo ramificato o no, privo di corticazione (a volte presente una leggera corticazione rizoidale dell'asse) ..... Gruppo 6

8 Tallo con corticazione continua e/o discontinua ..... Gruppo 7

9 Assi polisifonici con rami monosifonici. Corticazione presente o assente ..... Gruppo 8

9 Assi e rami polisifonici. Corticazione presente o assente ....Gruppo 9
10 Fronda tubulare, nastriforme o laminare **11**
10 Tallo con struttura differente **14**
11 Fronda tubulare ..... Gruppo 10
11 Fronda nastriforme e/o laminare **12**
12 Assenza di sinapsi tra le cellule; talli generalmente monostromatici ..... **GRUPPO 11**
12 Presenza di sinapsi; talli da mono- a pluristromatici **13**
13 Tallo nastriforme ..... Gruppo 12
13 Tallo laminare ..... Gruppo 13
14 Tallo pseudoparenchimatoso a struttura uniassiale (in sezione trasversale si riconosce, almeno nelle porzioni apicali o subapicali, una cellula centrale circondata da cellule midollari più o meno compatte) ..... Gruppo 14
14 Tallo pseudoparenchimatoso a struttura multiassiale (in sezione trasversale si osserva una medulla formata da numerose cellule disposte in modo compatto o più o meno lasco, senza una evidente cellula centrale) **15**
15 Porzione midollare costituita di filamenti più o meno laschi, provvisti di rami ad andamento anticlinale che, nel loro insieme, formano la zona corticale; questa è piuttosto lasca con le cellule più periferiche a contatto e formanti uno pseudoparenchima ..... **GRUPPO 15**
15 Tallo con struttura più complessa del cortex e comunque con una differente combinazione di caratteri ..... Gruppo 16

CHIAVE DEI GENERI E/O DELLE SPECIE DEI GRUPPI 1, 2, 3, 4, 5, 11, 15

GRUPPO 1

Tallo calcificato formante croste dure (eccetto che in *Boreolithon*) e pietrificate (lisce, mammellonate, bitorzolute, ecc…) aderenti totalmente o parzialmente al substrato o liberamente rotolanti sul fondo

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

CORALLINALES – CORALLINACEAE: *Harveylithon rupestre*, *Hydrolithon*, *Lithophyllum*, *Neogoniolithon brassica-florida*, *Pneophyllum*, *Spongites fruticulosus*, *Tenarea tortuosa*.

HAPALIDIALES – HAPALIDIACEAE: *Boreolithon vanheurckii*, *Choreonema thuretii*, *Lithothamnion*, *Melobesia membranacea*, *Mesophyllum*, *Phymatolithon*.

SPOROLITHALES – SPOROLITHACEAE: *Sporolithon ptychoides*

1 Specie parassita di Corallinoideae ..... ***Choreonema thuretii***
1 Specie non parassita **2**
2 Talli sottili (2-3 strati di cellule) epifitici e/o epilitici **3**
2 Talli formanti croste più spesse, aderenti totalmente o parzialmente al substrato o liberamente rotolanti sul fondo **6**
3 Disco germinativo reticolato, tricociti assenti **4**
3 Disco germinativo circolare, tricociti presenti **5**
4 Disco germinativo costituito di 4/6 cellule e tipicamente in posizione periferica rispetto al resto del tallo.....***Boreolithon vanheurckii***
4 Disco germinativo generalmente costituito di non meno di 24 cellule (disposte su 4 file di 6 cellule ciascuna) e posizionato al centro del tallo .....
Melobesia membranacea
5 Disco germinativo costituito di 8 cellule centrali; di queste le due centrali sviluppano ognuna un filamento radiante mentre quelle periferiche due filamenti ciascuna. Tricociti in posizione intercalare lungo i filamenti..... ***Pneophyllum***
5 Disco germinativo costituito di 4 cellule centrali, circondate da un anello di 4/8/12 cellule. Tricociti in posizione terminale.....***Hydrolithon***
6 Tallo caratterizzato dalla presenza sia di sinapsi che di fusioni secondarie tra i filamenti contigui; tetrasporocisti a divisione crociata si sviluppano in sori tetrasporangiali e non all'interno di concettacoli .....***Sporolithon ptychoides***
6 Filamenti contigui connessi da sinapsi secondarie o da fusioni cellulari; tetrasporocisti a divisione zonata si sviluppano all'interno di concettacoli unipori o multipori **7**
7 Filamenti contigui connessi da sinapsi secondarie; concettacoli tetrasporangiali unipori. Struttura del tallo generalmente dimerica o isobilaterale.....**8**
7 Filamenti contigui connessi da fusioni cellulari; concettacoli tetrasporangiali unipori o multipori. Struttura del tallo monomerica.....**9**
8 Tallo formante pulvini più o meno emisferici, costituito di lamelle sottili e fragili con struttura tipicamente isobilaterale, che si originano perpendicolarmente da una crosta basale ..... ***Tenarea tortuosa***
8 Talli con diverse morfologie, struttura del tallo generalmente dimerica, mai isobilaterale .....***Lithophyllum***
9 Concettacoli tetrasporiferi unipori **10**
9 Concettacoli tetrasporiferi multipori **12**
10 Concettacoli tetrasporiferi di piccole dimensioni (69-82 x 41-53 μm) poco o per niente sporgenti rispetto alla superficie del tallo .... ***Harveylithon rupestre***
10 Concettacoli tetrasporiferi con un diametro superiore a 300 μm **11**
11 Dopo la fecondazione si forma una piccola cellula di fusione da cui si originano corti filamenti gonimoblastici. Tricociti isolati o in serie che rimangono nello spessore del tallo ..... ***Neogoniolithon brassica-florida***
11 Dopo la fecondazione si forma una grande cellula di fusione che ricopre il pavimento del concettacolo, da cui si originano corti filamenti gonimoblastici;

tricociti assenti ..... ***Spongites fruticulosus***
12 Cellule epitalliche tipicamente a svasare verso la superficie .... ***Lithothamnion***
12 Cellule epitalliche con la parete esterna appiattita o arrotondata ma mai svasata **13**
13 Cellule sottoepitalliche meristematiche che subiscono la distensione cellulare prima di dividersi sicché sono lunghe o più lunghe delle immediate derivate ..... ***Mesophyllum***
13 Cellule sottoepitalliche meristematiche che si dividono prima di subire la distensione cellulare sicché sono uguali o più piccole delle immediate derivate ..... ***Phymatolithon***

GRUPPO 2

Tallo con vari gradi di calcificazione, portamento eretto e più o meno regolarmente ramificato.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

NEMALIALES – GALAXAURACEAE: *Dichotomaria obtusata*, *Galaxaura rugosa*, *Tricleocarpa fragilis, Ganonema farinosum*, *Liagora*.

CORALLINALES – CORALLINACEAE: *Corallina*, *Ellisolandia*, *Jania*

1 Tallo costituito di segmenti totalmente calcificati collegati da porzioni non calcificate. Assenza di fossetta apicale nelle terminazioni del tallo..... **2**
1 Tallo calcificato ma mai articolato come sopra. Apice dei rami provvisto di una fossetta apicale più o meno evidente **4**
2 Talli con ramificazione pseudodicotomica; filamenti contigui connessi da sinapsi secondarie ..... ***Amphiroa***
2 Talli con ramificazioni dicotomica e/o pennata; filamenti contigui connessi da fusioni cellulari..... **3**
3 Talli con ramificazione prevalentemente pennata. Concettacoli tetrasporiferi assiali in posizione laterale o pseudolaterale, contenenti ciascuno 15-25 (o più) tetrasporocisti ..... ***Corallina/Ellisolandia***
3 Talli con ramificazione prevalentemente dicotomica. Concettacoli tetrasporiferi assiali, in genere singoli, rigonfi e in posizione terminale nel segmento fertile, a volte peduncolati, contenenti ciascuno meno di 15 tetrasporocisti ..... ***Jania***
4 Porzione periferica del cortex pseudoparenchimatosa per la presenza di cellule strettamente aderenti tra loro, a volte con fusioni tra cellule adiacenti **5**
4 Tallo con cortex filamentoso con cellule mai aderenti tra loro **7**
5 Tallo segmentato, moniliforme con rari e sparsi peli microscopici ..... ***Dichotomaria obtusata***
5 Tallo segmentato ma senza costrizioni evidenti..... **6**

6 Cortex di 3-4 cellule; lo strato più interno costituito di cellule di dimensioni variabili anche a seguito di fusioni laterali tra più cellule contigue, quello intermedio costituito di cellule lascamente disposte e lo strato terminale formato da piccole cellule a stretto contatto tra loro. Superficie della porzione basale irsuta per la presenza di filamenti assimilatori ..... ***Galaxaura rugosa*** (gametofito)

6 Cortex costituito di file radianti ramificate dicotomicamente con quelle più grandi all'interno e quelle più piccole verso l'esterno a stretto contatto tra loro. Superficie della parte basale liscia ..... ***Tricleocarpa fragilis***

7 Superficie del tallo coperta da filamenti assimilatori che danno al tallo un aspetto "peloso"..... ***Galaxaura rugosa*** (sporofito)

7 Superficie del tallo liscia **8**

8 Filamenti midollari poco numerosi e di grosso diametro (40-250 μm)..... ***Ganonema farinosum***

8 Filamenti midollari esili (5-50 μm)..... ***Liagora***

GRUPPO 3

Tallo incrostante (epifitico/epilitico/epizoico) che si espande aderendo totalmente o parzialmente al substrato.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

ERYTHROPELTALES – ERYTHROTRICHIACEAE: *Erythrocladia*, *Sahlingia subintegra*

HILDENBRANDIALES – HILDENBRANDIACEAE: *Hildenbrandia*

PALMARIALES – MEIODISCACEAE: *Rubrointrusa membranacea*

1 Tallo microscopico costituito di filamenti prostrati a volte formanti strutture discoidali, con cellule prive di sinapsi.....**2**

1 Tallo a struttura più complessa e presenza di sinapsi.....**4**

2 Tallo formato da una porzione basale di filamenti endozoici ed un sistema eretto di corti filamenti liberi ....***Rubrointrusa membranacea***

2 Tallo formato da filamenti organizzati in strutture discoidali più o meno compatte.....**3**

3 Disco costituito di filamenti lascamente organizzati, con margine irregolare..... ***Erythrocladia***

3 Disco compatto formato da cellule disposte in file regolari a ramificazione pseudodicotomica..... .***Sahlingia subintegra***

4 Tallo privo di rizoidi; tetrasporocisti zonate o irregolarmente divise, in concettacoli infossati nello spessore del tallo e provvisti di ostiolo .... .***Hildenbrandia***

4 Tallo con diversa combinazione di caratteri.....
Gruppo non trattato in questo contributo

GRUPPO 4

Tallo pseudofilamentoso o filamentoso uni- o pluriseriato (semplice o ramificato) costituito di cellule prive di sinapsi, a volte separate tra loro da una matrice mucillaginosa.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

ERYTHROPELTALES – ERYTHROTRICHIACEAE: *Erythrothichia*, *Porphyrostromium* p.p.

STYLONEMATALES – STYLONEMATACEAE: *Chroodactylon ornatum*, *Goniotrichopsis sublittoralis, Stylonema*.

BANGIALES – BANGIACEAE: "*Bangia fuscopurpurea*" (gametofito).

1 Pseudofilamenti costituiti di cellule separate ed immerse in una spessa matrice mucillaginosa **2**
1 Filamenti costituiti di cellule a contatto tra loro (anche se prive di sinapsi) **5**
2 Cellule provviste di numerosi piccoli plastidi, privi di pirenoide .....
Goniotrichopsis sublittoralis
2 Cellule provviste di un unico plastidio stellato in posizione assiale, con un evidente pirenoide **3**
3 Pseudofilamento per lo più multiseriato con cellule irregolarmente disposte .....
Stylonema cornu-cervi
3 Pseudofilamenti uniseriati, solo raramente brevi tratti biseriati.....**4**
4 Pseudofilamenti sempre uniseriati, costituiti di cellule irregolarmente arrotondate; a volte sono presenti coppie e/o serie di coppie di acineti che conferiscono allo pseudofilamento un aspetto moniliforme..... ***Chroodactylon ornatum***
4 Pseudofilamenti uniseriati (solo raramente con tratti biseriati) costituiti di cellule di forma variabile ....***Stylonema alsidii***
5 Filamenti totalmente uniseriati.....**6**
5 Filamenti in parte bi- o pluriseriati.....**7**
6 Filamenti fissati al substrato da rizoidi discendenti. Cellule dei filamenti generalmente più larghe che alte ....."***Bangia fuscopurpurea*" (**gametofito)
6 Filamenti fissati mediante una cellula basale morfologicamente distinta dalle altre. Cellule dei filamenti quadrate o più alte che larghe.....***Erythrothrichia* p.p.**
7 Filamenti pluriseriati che si originano numerosi da un unico disco prostrato monostromatico.....***Porphyrostromium* p.p.**
7 Filamenti uniseriati alla base, quindi a tratti biseriati .....***Erythrothichia* p.p.**

GRUPPO 5

Nematotallo di piccole dimensioni (generalmente alto meno di 1 mm) con accrescimento intercalare o terminale. Tra le cellule, presenza di sinapsi strutturalmente semplici o con due calotte.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

RHODOCHAETALES – RHODOCHAETACEAE: *Rhodochaete pulchella*.

ACROCHAETIALES – ACROCHAETIACEAE: *Acrochaetium*, *Rhodochorton*.

COLACONEMATALES – COLACONEMATACEAE: *Colaconema*

1 Tallo filamentoso costituito di cellule collegate da sinapsi strutturalmente semplici; ciascuna cellula con numerosi plastidi discoidali, allungati, irregolarmente lobati e privi di pirenoidi. Sporofiti con monospore che si formano per divisione lenticolare delle cellule vegetative. Gametofiti monoici nei quali, potenzialmente, tutte le cellule vegetative possono trasformarsi in gametocisti ..... ***Rhodochaete pulchella***

1 Tallo filamentoso le cui cellule contengono uno o più plastidi con o senza pirenoide; presenza di sinapsi con due calotte. Sporofiti e gametofiti con caratteristiche differenti **2**

2 Cellule con uno singolo plastidio assiale stellato, con pirenoide centrale ..... ***Acrochaetium***

2 Cellule provviste di numerosi plastidi o di uno solo ma in tal caso mai stellato. Pirenoidi presenti o assenti **3**

3 Cellule con numerosi plastidi parietali, discoidali o nastriformi sempre privi di pirenoide. Riproduzione principalmente mediante tetrasporocisti; ciclo digenetico, quando conosciuto, con gametofiti ridotti ..... ***Rhodochorton***

3 Cellule con uno o più plastidi parietali, lobati, spiralati o di forma irregolare, con o senza pirenoide. Riproduzione asessuale mediante monospore; ciclo trigenetico con gametofiti monoici o dioici..... ***Colaconema***

GRUPPO 11

Fronda nastriforme e/o laminare, assenza di sinapsi tra le cellule; talli generalmente monostromatici.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

ERYTHROPELTALES – ERYTHROTRICHIACEAE: *Porphyrostromium* p.p.

BANGIALES – BANGIACEAE: *Neothemis*, *Porphyra linearis*, *Pyropia*

1 Talli nastriformi, minuscoli (10-15 mm alti), costituiti di cellule separate ed immerse in una matrice mucillaginosa. Riproduzione per monospore..... ***Porphyrostromium* p.p.**

1 Talli nastriformi e/o laminari, costituiti di cellule a contatto tra loro prive di sinapsi. Ciclo digenetico eteromorfo, con sporofito microscopico (= *Conchocelis* stadio)..... ***Neothemis / Porphyra linearis / Pyropia***

GRUPPO 15

Tallo a struttura pseudoparenchimatosa multiassiale (in sezione trasversale si osserva una medulla formata da numerose cellule variamente disposte, senza che si possa individuare una cellula centrale).

La porzione midollare è costituita di filamenti più o meno laschi, provvisti di rami ad andamento anticlinale che, nel loro insieme, formano la zona corticale; questa è piuttosto lasca con le cellule più periferiche a contatto e formanti uno pseudoparenchima.

In questo gruppo ricadono i generi e/o le specie sotto elencati di cui viene indicata l'appartenenza ai rispettivi Ordini e Famiglie.

NEMALIALES – LIAGORACEAE: *Helminthocladia*, *Helminthora*.
NEMALIACEAE: *Nemalion*
SCINAIACEAE: *Scinaia*

1 Tallo cilindrico semplice o scarsamente ramificato (generalmente una sola volta, a ridosso del disco d'impianto) ..... ***Nemalion lubricum***

1 Tallo cilindrico o compresso, generalmente molto ramificato **2**

2 Tallo di consistenza da cartilaginea a molle; cortex costituito di strati irregolari di cellule, quello più esterno è caratterizzato da grosse cellule incolori (utricoli) con le pareti tangenziali a stretto contatto..... ***Scinaia***

2 Tallo gelatinoso ma compatto; assenza di utricoli come sopra **3**

3 Cortex costituito di fascicoli assimilatori le cui cellule terminali sono piuttosto rigonfie. Il plastidio è grande, profondamente lobato e con un evidente pirenoide..... ***Helminthocladia stackhousei***

3 Cortex costituito di filamenti assimilatori le cui cellule terminali sono più piccole di quelle sottostanti. Il plastidio è stellato con un pirenoide centrale ..... ***Helmithora divaricata***

DESCRIZIONE SINTETICA DEI *TAXA* DI ORDINE SUPERIORE, DEI GENERI, DELLE SPECIE E CHIAVI DEI *TAXA* SPECIFICI ED INFRASPECIFICI

A seguito della revisione tassonomico-nomenclaturale dei *taxa* delle Rhodophyta macroalgali (Rhodymeniophycidae escluse) segnalati in Mediterraneo (Mar Nero escluso), sono risultati correntemente accettati, e più avanti trattati, 122 *taxa* a livello specifico e infraspecifico, raggurppasti in 44 generi, 15 famiglie, 12 ordini, 3 sottoclassi, 4 classi e 2 subphyla. Inoltre, come sintetizzato negli appositi elenchi riportati più avanti (prima della bibliografia):

64 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono risultati ***taxa excludenda***; di questi, 19 sono da confermare in Mediterraneo e 2 sono anche *inquirenda*.

92 *taxa*, di cui 91 a livello specifico e infraspecifico e 1 a livello di genere, sono risultati ***taxa inquirenda***; di questi, 4 sono risultati anche illegittimi.

35 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono risultati **nomi illegittimi**; di questi, 4 sono risultati anche *taxa inquirenda* e 1 anche combinazione invalida.

31 *taxa* a livello specifico ed infraspecifico sono risultati **nomi invalidi**; di questi, 24 *taxa* a livello specifico e infraspecifico sono *nomina nuda*.

23 *taxa*, a livello specifico e infraspecifico, sono risultati **combinazioni invalide**; di queste, 2 sono anche illegittime e 4 sono anche *taxa inquirenda*. Da notare, inoltre, che 11 di queste combinazioni sono state riconosciute come "combinazioni non intenzionali".

Alcune motivazioni relative all'inquadramento tassonomico a livello di classe, di ordine e/o di famiglia sono riportate nelle note alla Tabella 2.

Le famiglie e le sottofamiglie all'interno di ciascun ordine, i generi all'interno di ciascuna famiglia e/o sottofamiglia, 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 alcuni riferimenti bibliografici dove trovare notizie aggiuntive o trattazioni più ampie. Nella scelta dei lavori da indicare sono stati privilegiati quelli contenenti iconografie dei *taxa* di riferimento.

Le figure allegate sono state realizzate utilizzando immagini originali o immagini pubblicate nella letteratura specifica così come indicato di volta in volta nelle corrispondenti didascalie. Le foto di L. Babbini (Tav. 33/4), di M. Coppola di Canzano (Tav. 26/5-6) e di S. Kaleb (Tavv. 33/2, 37/2, 38/5, 40/3, 45/3), sono state scaricate dal sito: https://www2.units.it/biologia/Corallinales/key/mappa.htm

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 rico-

struite) 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 (2017).

PROTEORHODOPHYTINA Muñoz-Gómez, Mejía-Franco, Durnin, Colp, Grisdale, J.M. Archibald *et* Slamovits 2017

Muñoz-Gómez *et al.*, 2017

Questo *subphylum* comprende alghe rosse con talli sia unicellulari che pluricellulari pseudofilamentosi o filamentosi che vivono negli ambienti acquatici mesofili sia continentali che marini; i membri con talli macroscopici non hanno mai struttura parenchimatica o pseudoparenchimatica come quella che si riscontra nei membri del *subphylum* Eurhodophytina; la morfologia dei plastidi e degli organelli cellulari associati è varia; i genomi plastidiali hanno un gran numero di introni e un'organizzazione quadripartita in cui le ripetizioni invertite contenenti operone *r*RNA sono divergenti rispetto alla piccola regione a copia singola.

Esso è articolato in quattro Classi (Tabella 2) delle quali solo due (COMPSOPOGONOPHYCEAE e STYLONEMATOPHYCEAE) hanno rappresentanti pluricellulari in Mediterraneo.

COMPSOPOGONOPHYCEAE

Saunders & Hommersand, 2004: 1503

Alghe le cui monosporocisti e spermatocisti sono prodotte da cellule vegetative mediante una parete divisoria curva che separa una piccola cellula lenticolare (metacisti) (vedi Magne 1989: 106, fig. 2C, per la formazione delle monospore); apparato di Golgi associato al reticolo endoplasmico; plastidi perifericamente delimitati da tilacoidi concentrici; ciclo riproduttivo, quando conosciuto, digenetico.

Dei tre ordini in cui è articolata questa Classe, i seguenti due hanno rappresentanti nel Mar Mediterraneo: Erythropeltales e Rhodochaetales.

ERYTHROPELTALES "Erythropeltidales" Garbary, Hansen *et* Scagel

Womersley, 1994: 25; Brodie & Irvine, 2003: 55; Norris, 2014: 17; Zuccarello *et al.*, 2010: 363 e 364; Zuccarello *et al.*, 2011: 627.

Alghe sia prostrate che erette, con accrescimento apicale e/o intercalare diffuso; fissate su qualsiasi tipo di substrato (vegetale, animale o roccia).

Le specie prostrate sono formate da filamenti uniseriati, irregolarmente ramificati, spesso lateralmente coalescenti a formare strutture discoidali.

Le specie erette, fissate al substrato mediante lobi rizoidali della cellula basale o rizoidi discendenti emessi dalle cellule soprabasali o un disco basale a volte pluristromatico, hanno morfologia varia (filamentosa o lamiare). In particolare, quelle filamentose possono essere uniseriate o multiseriate, semplici o irregolarmente ra-

mificate; quelle laminari possono essere saccate o nastriformi, generalmente intere, a volte divise.

Le cellule hanno un plastidio centrale o parietale, stellato, lobato o nastriforme, con o senza pirenoide.

Riproduzione asessuale per monospore prodotte come indicato sopra per la classe. Riproduzione sessuale, dove conosciuta, mediante un carpogonio formato per trasformazione diretta di una cellula vegetativa; spermazi prodotti da ripetute divisioni di cellule vegetative; una fase di "pseudoconchocelis" è stata descritta nel ciclo biologico di alcune specie con riproduzione sessuale e ciclo eteromorfo.

ERYTHROTRICHIACEAE G.M. Smith

Smith, 1933: 120; Smith, 1969: 646 come *Erythropeltaceae*; Brodie & Irvine, 2003: 57; Norris, 2014: 17

Talli interamente monostromatici, con habitus differente a seconda dei generi: totalmente prostrato, di forma più o meno discoidale in *Erythrocladia* e *Sahlingia*; eretto con o senza disco prostrato negli altri generi.

Anche il plastidio è differente a seconda dei generi: nastriforme o a coppa, con o senza pirenoide nei generi a tallo prostrato; stellato con o senza pirenoide nei generi a tallo eretto.

Riproduzione come indicato sopra per l'ordine.

I seguenti generi sono segnalati in Mediterraneo: *Erythrocladia*, *Erythrotrichia*, *Porphyrostromium*, *Sahlingia*.

Nota – Numerosi problemi esistono circa le affinità tassonomiche e l'accettazione o meno di alcuni generi nell'ambito di questa famiglia (vedi in proposito la breve sintesi in Brodie & Irvine (2003: 57). In particolare, riguardo al genere *Erythropeltis* Schmitz, differentemente da Brodie & Irvine (2003), da Norris (2014), Athanasiadis (2016) e da Guiry & Guiry (2017) che anche con qualche dubbio, lo considerano come distinto, noi lo consideriamo sinonimo di *Porphyrostromium*. Ciò in accordo col trattamento tassonomico di Kornmann (1987: 135) che considera *Erythropeltis discigera* (Berthold) Schmitz (bas. *Erythrotrichia discigera* Berthold, località tipo Golfo di Napoli, Italia) come sinonimo di *Porphyrostromium obscurum* [= *P. ciliare* (Carmichael) M.J. Wynne]. Tale trattamento tassonomico fu in seguito confermato da Kornmann (1989: 223) che affermò che: "*...the type of* Erythropeltis*,* E. discigera*, has been recognized as a stage in the heteromorphic life cycle of some* Porphyrostromium-*species*...". Da

Note – Numerous problems do exist about the inclusion of some genera within this family based on taxonomic affinities (see the brief synthesis on this topic reported in Brodie & Irvine (2003: 57). In particular, as concerns *Erythropeltis* Schmitz, differently from Brodie & Irvine (2003), Norris (2014), Athanasiadis (2016) and Guiry & Guiry (2017) who consider it as a distinct genus, we consider *Erythropeltis* as a synonym of *Porphyrostromium*. That, agreeing with the taxonomic treatment by Kornmann (1987: 135) who considered *Erythropeltis discigera* (Berthold) Schmitz (bas. *Erythrotrichia discigera* Berthold, type locality the Gulf of Naples, Italy) as a synonym of *Porphyrostromium obscurum* [= *P. ciliare* (Carmichael) M.J. Wynne]. Such a taxonomic treatment was later confirmed by Kornmann (1989: 223) who stated that: "*...the type of* Erythropeltis*,* E. discigera*, has been recognized as a stage in the heteromorphic life cycle of some* Porphyrostromium-*species*...". To be noted that just Heerebout (1968: 150) not recognizing *Erythropeltis* as a dis-

notare che già Heerebout (1968: 150) non aveva riconosciuto il genere *Erythropeltis* come distinto e aveva incluso l'unica specie *Erythropeltis discigera* tra i sinonimi di *Erythrotrichia boryana* (Montagne) Berthold (= *Porphyrostromium boryanum* P.C. Silva).

tinct genus, included *Erythropeltis discigera* among synonyms of *Erythrotrichia boryana* (Montagne) Berthold (= *Porphyrostromium boryanum* P.C. Silva).

Erythrocladia Rosenvinge

Womersley, 1994: 26; Coppejans, 1995: 264; Brodie & Irvine, 2003: 58; Guiry & Guiry, 2017

Talli minuti, epifiti o epizoici, raramente endofitici, formanti un disco lasco (a volte reticolato o irregolarmente fenestrato) di pseudofilamenti prostrati che si irradiano dal punto di germinazione della spora. Il margine del "disco" è alquanto irregolare poiché gli pseudofilamenti, più o meno associati al centro, in periferia decorrono liberamenti l'uno dall'altro.

I talli, totalmente privi di sistema eretto, sono monostromatici, ma con l'età possono presentare aree centrali polistromatiche.

L'accrescimento è apicale nei primi stadi di sviluppo e nelle parti periferiche, ma anche intercalare-diffuso.

Le cellule, prive di sinapsi, rettangolari o irregolarmente poligonali e allungate, contengono ciascuna un plastidio parietale nastriforme o a coppa con un pirenoide centrale.

Riproduzione asessuale per monospore prodotte nelle parti centrali del disco come descritto sopra per la Classe.

Riproduzione sessuale sconosciuta.

1 Tallo interamente monostromatico ..... ***Erythrocladia irregularis***
1 Tallo pluristromatico almeno al centro ..... ***Erythrocladia polystromatica***

Nota – In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono state segnalate anche le seguenti altre specie:

Erythrocladia divaricata **Schussnig** [***taxon inquirendum***]. Descritta per Trieste (Italia) e per le coste slovene dell'Istria (Schussnig, 1928: 164), da Heerebout (1968: 152) è elencata senza alcun commento, ed erroneamente come "*Erythrotrichia divaricata* Schussnig", fra le *DOUBTFUL SPECIES*.

E. gibber **P.J.L. Dangeard** [**nome invalido** (Wynne & Furnari, 2014: 522] (= *Sahlingia subintegra*); citata da Verlaque (1977: 114) per il Golfo di Fos (Francia).

E. grisea **P.J.L. Dangeard** [**nome invalido** (Wynne & Furnari, 2014: 522]; descritta per Biarritz (coste Atlantiche della Francia), è stata anche osservata a Banyuls (coste Mediterra-

Note – In the Mediterranean Sea, besides species reported in the keys and treated below, the following species were also recorded:

Erythrocladia divaricata **Schussnig** [***taxon inquirendum***]. Described from Trieste (Italy) and Slovenian coast of Istria (Schussnig, 1928: 164), it was listed by Heerebout (1968: 152) with any comments and with the erroneous name "*Erythrotrichia divaricata* Schussnig", among *DOUBTFUL SPECIES*.

E. gibber **P.J.L. Dangeard** [**invalid name,** see Wynne & Furnari (2014: 522)] (= *Sahlingia subintegra*). Quoted by Verlaque (1977: 114) from the Gulf of Fos (France).

E. grisea **P.J.L. Dangeard** [**invalid name,** see Wynne & Furnari, 2014: 522)]. Described from Biarritz (Atlantic coast of France), it was also reported from Banyuls (Mediterranean coast of

nee della Francia) epifita su *Bryopsis muscosa* J.V. Lamouroux (Dangeard, 1968: 26). Kornmann (1987: 135) la riporta fra i sinonimi di *Porphyrostromium obscurum* [= *P. ciliare*].

E. pinnata **W.R. Taylor** [***taxon excludendum***], citata con dubbio e senza alcun commento da Verlaque (1977: 114) per il Golfo di Fos (Francia).

E. violacea **P.J.L. Dangeard** [**nome invalido**, Wynne & Furnari, 2014: 522]; descritta per le coste basche (Spagna) da Dangeard (1968: 23), è riportata per il Mediterraneo da Ballesteros (2010: 104) senza alcun commento.

France) epiphytic on *Bryopsis muscosa* J.V. Lamouroux (Dangeard, 1968: 26). Kornmann (1987: 135) lists it among synonyms of *Porphyrostromium obscurum* [= *P. ciliare*].

E. pinnata **W.R. Taylor** [***taxon excludendum***]. Quoted with doubt and with any comments by Verlaque (1977: 114) from the Gulf of Fos (France).

E. violacea **P.J.L. Dangeard** [**invalid name**, see Wynne & Furnari, 2014: 522)]. Described from Basque coast (Atlantic coast of Spain) by Dangeard (1968: 23), it was reported from the Mediterranean Sea by Ballesteros (2010: 104) with any comments.

Erythrocladia irregularis Rosenvinge (Tav. 1, Figg. 1-2)

Rosenvinge, 1909: 72, figg. 11-12; Womersley, 1994: 26, fig. 1H; Coppejans, 1995: 266, fig 91; Brodie & Irvine, 2003: 59, fig. 12.

Tallo minuto, prostrato, di colore rosso, formante un disco irregolare [diametro 20-100(-150) μm] generalmente monostromatico, raramente polistromatico ma solo nelle parti centrali; gli pseudofilamenti radianti dal centro sono ramificati, lascamente coalescenti lateralmente e liberi al margine o nelle parti terminali.

Cellule di forma varia: ovale o irregolarmente allungata [2-6(-10) x 4-11(-15) μm]; ciascuna con un plastidio parietale provvisto di pirenoide.

Riproduzione mediante monospore prodotte dalle cellule vegetative della parte centrale del tallo.

Nota – Specie ampiamente distribuita nelle zone temperate e tropicali (Guiry & Guiry, 2017); in Mediterraneo è stata segnalata principalmente nel settore centro-occidentale.

Da notare che i talli raffigurati in Gargiulo *et al*. (1987) e attribuiti a *E. irregularis*, sono, invece, da attribuire a *Sahlingia subintegra* (Guiry & Guiry, 2017: **taxonomic notes** nella scheda di *Erythrocladia irregularis*).

Note – This species, widely distributed in temperate and tropical areas (Guiry & Guiry, 2017), in the Mediterranean Sea was mainly recorded from the central-western sector.

To be noted that thalli shown in Gargiulo *et al*. (1987: figs 1, 5, 9) as *E. irregularis*, belong to *Sahlingia subintegra* (see Guiry & Guiry, 2017: **taxonomic notes** to *Erythrocladia irregularis*).

Erythrocladia polystromatica P.J.L. Dangeard (Tav. 1, Figg. 3-5)

Dangeard, 1932: 145, pl. XVI figg. N-R; Coppejans, 1995: 266, pl. 92E

Il tallo, rossastro e discoidale, è composto da più strati di cellule nella parte centrale che appare bombata e formata da cellule irregolarmente arrotodate (diametro 5-7 μm).

Le cellule marginali sono rettangolari (2-4 x 5-10 μm), molto raramente biforcute all'estremità.

Il plastidio è indistinto e il pirenoide non sempre visibile.

La riproduzione avviene a carico delle cellule vegetative superficiali e più grandi del centro del tallo. Le monospore mature (una per ciascuna sporocisti) si liberano attraverso un piccolo poro. La zona sporifera appare costituita di cellule fertili di varia taglia a seconda che la cellula madre resti indivisa o si divida in due cellule uguali o diseguali.

Nota – Heerebout (1968: 141), sulla base di osservazioni in coltura aveva incluso questa specie tra i sinonimi di *Erythrocladia irregularis*.

In Mediterraneo *E. polystromatica* è stata citata per:

Port-Cros (Francia) da Coppejans & Boudouresque (1975) e da Boudouresque *et al*. (1977);

Rada e isole di Hyères (Francia) da Belsher *et al*. (1976);

Golfo di Fos (Francia) da Verlaque (1977);

Isola di Ischia (Italia) da Cinelli *et al*. (1981).

Da notare che in tutte queste citazioni la specie non è stata mai documentata. Pertanto la sua presenza in Mediterraneo andrebbe confermata.

Note – Heerebout (1968: 141), based on observations in culture considered this specie as a synonym of *Erythrocladia irregularis*.

In the Mediterranean Sea *E. polystromatica* was recorded from:

Port-Cros (France) by Coppejans & Boudouresque (1975) and Boudouresque *et al*. (1977);

Bay and islands of Hyères (France) by Belsher *et al*. (1976);

The Gulf of Fos (France) by Verlaque (1977);

Ischia Island (Italy) by Cinelli *et al*. (1981).

Because of in all the above records the species was never documented, its occurrence in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Erythrotrichia **Areschoug, *nom. cons.***

Hamel, 1924: 281; Womersley, 1994: 24; Brodie & Irvine, 2003: 63; Norris, 2014: 19; Guiry & Guiry, 2017

Talli pseudofilamentosi eretti, da uniseriati a multiseriati, cilindrici o appiattiti, raramente leggermente fogliosi, semplici, a volte ramificati, piccoli (alti da qualche millimetro a qualche centimetro).

Le specie di questo genere presentano una germinazione bipolare di una spora che produce due cellule delle quali l'inferiore forma un rizoide o un disco unicellulare digitato e la superiore dà origine al filamento eretto le cui cellule sono subquadrate, rettangolari o irregolari e ciascuna con un plastidio stellato provvisto di pirenoide centrale. Sinapsi assenti.

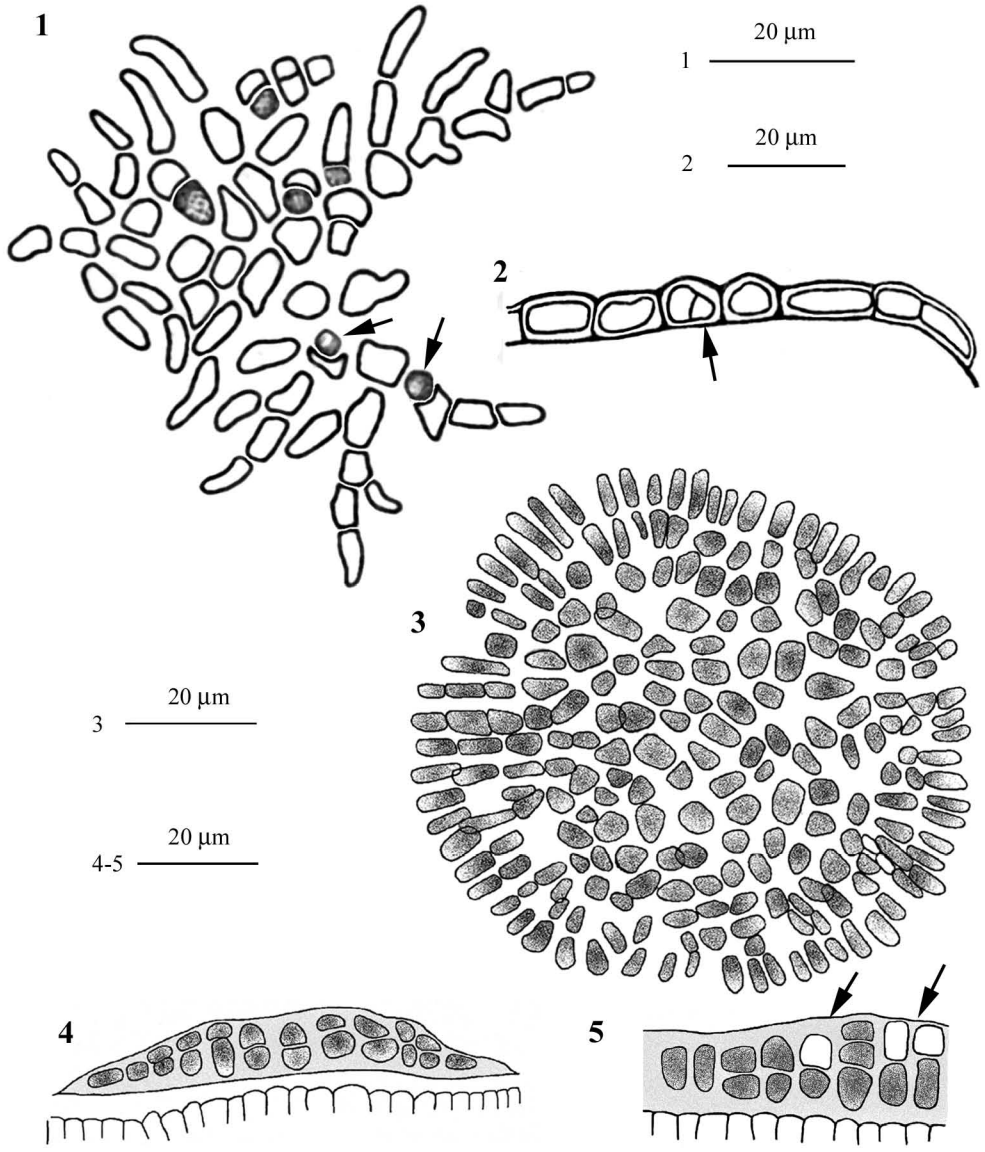
Crescita apicale negli stadi iniziali; successivamente intercalare diffusa.

Riproduzione asessuale per mezzo di monospore. Ciascuna monosporocisti è prodotta mediante una divisione lenticolare di una cellula vegetativa.

Riproduzione sessuale, ove presente, mediante gametofiti tricellulari. La meiosi probabilmente è somatica e avverrebbe nel corso della germinazione delle monospore.

1 Tallo semplice e totalmente uniseriato.....***Erythrotrichia carnea***

Erythrotrichiaceae. **Tavola 1**



Figg. 1-2 *Erythrocladia irregularis* (da Rosenvinge 1909). Fig. 1 - *Habitus* con monosporocisti (frecce); Fig. 2 - Sezione trasversale con monosporocisti (freccia).
Figg. 3-5 *Erythrocladia polystromatica* (da Dangeard 1932, modificate). Fig. 3 - *Habitus*. Fig. 4 - Sezione trasversale. Fig. 5 - *Idem* con monosporocisti vuote (frecce).

Figs 1-2 *Erythrocladia irregularis* (from Rosenvinge 1909). Fig. 1 - Habit of a thallus with monosporocysts (arrows); Fig. 2 - Transverse section of a thallus with a monosporocyst (arrow).
Figs 3-5 *Erythrocladia polystromatica* (from Dangeard 1932, modified). Fig. 3 - Habit. Fig. 4 - Transverse section. Fig. 5 - *Idem* with empty monosporocysts (arrows).

1 Tallo uniseriato alla base, quindi sparsamente biseriato ..... ***Erythrotrichia investiens***

Note - In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono state segnalate e/o descritte le seguenti altre specie:

Erythrotrichia bertholdii **Batters [*taxon excludendum*].** Questa specie è caratterizzata da un tallo fissato mediante una cellula basale, non ramificato, uniseriato alle due estremità (diametro 10-20 μm), pluriseriato (4-8 cellule) nella parte mediana (diametro 60-70 μm) dove può diventare tubuloso a seguito di divisioni radiali delle cellule (Coppejans, 1995: 268). Batters (1900) riferì a questa specie i talli del Golfo di Napoli che Berthold (1882) aveva identificato come *E. ciliaris* (= *Porphyrostromium ciliare*). Successivamente, essa è stata citata, ma senza alcun commento, per varie località delle coste italiane; tuttavia, Furnari *et al.* (2003: 97), hanno considerato tali segnalazioni errori di identificazione per *E. carnea.* Probabilmente, anche la citazione per le coste Levantino-Baleriche della Spagna (Gallardo *et al.*, 2016: 15) è da confermare.

E. boryana **(Montagne) Berthold [**= *Porphyrostromium boryanum* (Montagne) P.C. Silva] (vedi).

E. ceramicola **(Lyngbye) Areschoug [**= *E. carnea*] (vedi).

E. ciliaris **(Carmichael) Thuret** [**=** *Porphyrostromium ciliare* (Carmichael) M.J. Wynne] (vedi).

Erythrotr. discigera **Berthold** [= *Porphyrostromium ciliare*]. Vedi sopra nota a ERYTHROTRICHIACEAE

E. obscura **Berthold** [= *Porphyrostromium ciliare*] (vedi).

E. reflexa **(P.L. *et* H.M. Crouan) Thuret *ex* De Toni [*taxon excludendum*].** Questa specie è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo a Banyuls (Francia) da Dangeard (1932: 149) sulla base di esemplari non completamente sviluppati, ma con pseudofilamenti ricurvi e fissati al substrato "*... par une seule et unique cellule*". Tuttavia, Feldmann (1939a: 251), che ha raccolto a Banyuls esemplari identici a quelli iconografati da Dangeard e corrispondenti alla descrizione fornita da Hamel (1924), avanza qualche dubbio sulla identificazione degli esemplari di Dangeard che, secondo lui

Note – In the Mediterranean Sea, besides species reported in the keys and treated below, the following species were also recorded and/or described:

Erythrotrichia bertholdii **Batters [*taxon excludendum*].** This species is characterized by: thalli fixed by a basal cell, simple, uniseriate at the two ends (10-20 μm in diameter), multiseriate (4-8 cells) in the median part (60-70 μm in diameter) where they can begin tubulose due to radial divisions of cells (Coppejans, 1995: 268)]. Batters (1900) referred to his species thalli from the Gulf of Naples (Italy) identified by Berthold (1882) as *E. ciliaris* (= *Porphyrostromium ciliare*). Later, *E. bertholdii* was recorded with any comments from different italian localities. However, Furnari *et al.* (2003: 97) considered such records as misidentification for *E. carnea.* Probably, also the record from Levantine-Balearic coast of Spain (Gallardo *et al.*, 2016: 15) requires confirmation.

E. boryana **(Montagne) Berthold [**= *Porphyrostromium boryanum* (Montagne) P.C. Silva] (see).

E. ceramicola **(Lyngbye) Areschoug [**= *E. carnea*] (see).

E. ciliaris **(Carmichael) Thuret** [**=** *Porphyrostromium ciliare* (Carmichael) M.J. Wynne] (see).

Erythrotr. discigera **Berthold** [=*Porphyrostromium ciliare*]. See above the note to ERYTHROTRICHIACEAE

E. obscura **Berthold** [= *Porphyrostromium ciliare*] (vedi).

E. reflexa **(P.L. *et* H.M. Crouan) Thuret *ex* De Toni [*taxon excludendum*].** This species was first recorded in the Mediterranean Sea from Banyuls (France) by Dangeard (1932: 149) on the basis of specimens not completely developed, but showing pseudofilaments curved and fixed to the substratum "*... par une seule et unique cellule*". However, Feldmann (1939a: 251), who collected at Banyuls specimens nearly identical to those illustrated by Dangeard and corresponding to the description by Hamel (1924), raised some doubts on the correct identification of Dangeard's specimens

potrebbero appartenere a giovani esemplari di *Goniotrichum cornu-cervi* (Reinsch) Hauck [= *Stylonema cornu-cervi*]; inoltre, considerato che Rosenvinge (1931) descrive gli esemplari danesi provvisti di un disco basale pluricellulare, Feldmann ritiene che sarebbe utile uno studio del tipo per chiarire la tipologia del sistema di fissaggio al substrato.

Aleem (1993: 58), con riferimento a Wynne (1986: 328), riporta senza alcun commento questa specie per Alessandria (Egitto) come "*Porphyrostromium reflexa* (Cr. & Cr.) Wynne". Tuttavia Wynne non ha mai proposto detta combinazione. Inoltre, dalla illustrazione allegata (Aleem *op. cit.*, pl. 17/11), molto probabilmente trattasi di un errore di identificazione per *Porphyrostromium ciliare*.

Da notare, infine, che la segnalazione di Hauck (1885: 22, come *Bangia reflexa* P.L. *et* H.M. Crouan) per Trieste, fu considerata un errore di identificazione per *E. obscura* [= *Porphyrostromium ciliare*] da Hamel (1924: 289) che aveva esaminato un campione autentico di Hauck. Infine, Giaccone (1970 e 1978) la riporta per varie località delle coste italiane compreso il Golfo di Trieste, ma senza alcun commento.

***E. rosea* P.J.L. Dangeard [nome invalido]** (vedi Wynne & Furnari, 2014: 523). Questa specie è stata riportata per Marsiglia (Francia) da Coppejans (1983: pl. 95) e citata senza alcun commento per l'Italia (Furnari *et al.*, 2003), per Cipro (Taskin *et al*., 2013: 151) e per il Mare di Alboran e le coste Levantino-Baleari della Spagna (Gallardo *et al*., 2016: 15).

***E. simplex* P.J.L. Dangeard [nome invalido]** (vedi Wynne & Furnari, 2014: 523). E' stata citata da Verlaque (2001: 43) per la laguna di Thau (Francia), ma senza alcun commento.

***E. vexillaris* (Montagne) G. Hamel [*taxon excludendum*].** Questa specie, descritta da Montagne (1856: 450) per la Martinica (Antille francesi), in Mediterraneo è stata segnalata, senza alcun commento, da Zeybek *et al.* (1993: 182) per il mar di Marmara (Turchia) e da Aysel *et al.* (2005: 60) per l'isola di Bozcaada (coste egee della Turchia).

Da notare che Taskin *et al*. (2008) riportano questa specie con la nota "da confermare in Mediterraneo".

that, in his opinion, could belong to young thalli of *Goniotrichum cornu-cervi* (Reinsch) Hauck [=*Stylonema cornu-cervi*]. Moreover, taking into account that Rosenvinge (1931) described Danish specimens as provided with a pluricellular basal disc, Feldmann (*op. cit.*) thinks useful the study of the type aiming at making clear the tipology of the basal system.

Aleem (1993: 58), referring to Wynne (1986: 328), reports this species with any comments from Alexandria (Egypt) as "*Porphyrostromium reflexa* (Cr. & Cr.) Wynne". However, such a combination was never proposed by Wynne. Moreover, from the supplied illustration (Aleem *op. cit.*, pl. 17/11), we can suppose it is a misidentification for *Porphyrostromium ciliare*.

It should be noted that the record by Hauck (1885: 22, as *Bangia reflexa* P.L. *et* H.M. Crouan) from Trieste (Italy), was considered as a misidentification for *E. obscura* [= *Porphyrostromium ciliare*] by Hamel (1924: 289) who had examined an authentic Hauck's specimen. Finally, the species was reported from different localities of Italian coast (the Gulf of Trieste included) by Giaccone (1970 and 1978), but with no comments.

***E. rosea* P.J.L. Dangeard [invalid name]** (see Wynne & Furnari, 2014: 523)]. This species was reported from Marseille (France) by Coppejans (1983: pl. 95) and quoted with any comments from Italy by Furnari *et al.* (2003), from Cyprus by Taskin *et al*., (2013: 151) and from Levantine-Balearic coast of Spain (Gallardo *et al*., 2016: 15).

***E. simplex* P.J.L. Dangeard [invalid name]** (see Wynne & Furnari, 2014: 523). This species was quoted with any comments by Verlaque (2001: 43) from the Thau Lagoon (France).

***E. vexillaris* (Montagne) G. Hamel [*taxon excludendum*].** This species, described by Montagne (1856: 450) from Martinique (Lesser Antilles), was recorded from the Mediterranean Sea with no comments by Zeybeck *et al.* (1993: 182) from the Marmara Sea (Turkey) and by Aysel *et al.* (2005: 60) from the island of Bozcaada (Aegean coast of Turkey).

It should be noted that Taskin *et al*. (2008) consider this species as "to be confirmed in the Mediterranean Sea".

***Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh (Tav. 2, Figg. 1-3)**

Schmitz, 1897a: 313, fig. 194/A-B come *E. ceramicola*; Rosenvinge, 1909: 67, fig. 8; Hamel, 1924: 285, fig. I/1; Børgesen, 1927: 3, fig. 1; Kylin, 1944: 8 figg. 2/A-D; Ardrè, 1970: 46, pl. 4 figg. 4-5; Coppejans, 1983: pl. 94; Womersley, 1994: 28, fig. 2A-D; Coppejans, 1995: 270, pl. 93C-D; Brodie & Irvine, 2003: 67, figg. 16-17.

Tallo da rosso a rosato, costituito di un singolo pseudofilamento eretto (raramente i talli sono gregari), 3-5(-8) cm alto, sino a 16(-20) μm di diametro, semplice, uniseriato, fissato al substrato mediante una cellula basale morfologicamente diversa dalle altre (più rigonfia e/o allungata, provvista di estroflessioni lobate, semplici o ramificate e a pareti ispessite).

Le cellule sono nettamente quadrate (8-12 μm di lato) o rettangolari (8-12 x 12-16 μm).

Il plastidio è stellato con un pirenoide centrale.

Riproduzione mediante monospore prodotte per divisione lenticolare della maggior parte delle cellule vegetative del filamento.

Nota – Specie cosmopolita; in Mediterraneo è piuttosto comune come epifita di fanerogame e macroalghe soprattutto nell'infralitorale (Feldmann, 1939a). Talli isolati si riscontrano epifiti anche nel meso e nel circalitorale.

Da notare che, da un recente studio di Zuccarello *et al.* (2011), basato sull'analisi molecolare e osservazioni in colture unialgali, sono risultate ben sei *E. carnea*-tipo linee distinte. Di queste, un esemplare della linea 2 è stato scelto come epitipo di *E. carnea*, mentre le altre linee potrebbero rappresentare nuovi generi e/o nuove specie criptiche non proposte formalmente in attesa di ulteriori studi molecolari. Sulla base di ciò, l'appartenenza dei talli mediterranei a *E. carnea*, basata sui soli dati morfologici, appare piuttosto dubbia e andrebbe confermata dai dati molecolari.

Note – This cosmopolite species is commonly found in the Mediterranean Sea as epiphytic on phanerogams and seaweeds mainly in the infralittoral zone (Feldmann, 1939a), more rarely also in the mid- and circalittoral zones.

It should be noted that, from a recent study by Zuccarello *et al.* (2011) based on both molecular analysis and observations in unialgal cultures, six strongly supported *E. carnea*-like lineages resulted. Of them, a specimen of the lineage 2 was chosen as epitype of *E. carnea*, while the other lineages could represent new genera and/or new cryptic species not formally proposed pending further molecular studies. On this basis, the attribution of Mediterranean thalli to *E. carnea*, based only on morphological characters should be confirmed by molecular analysis.

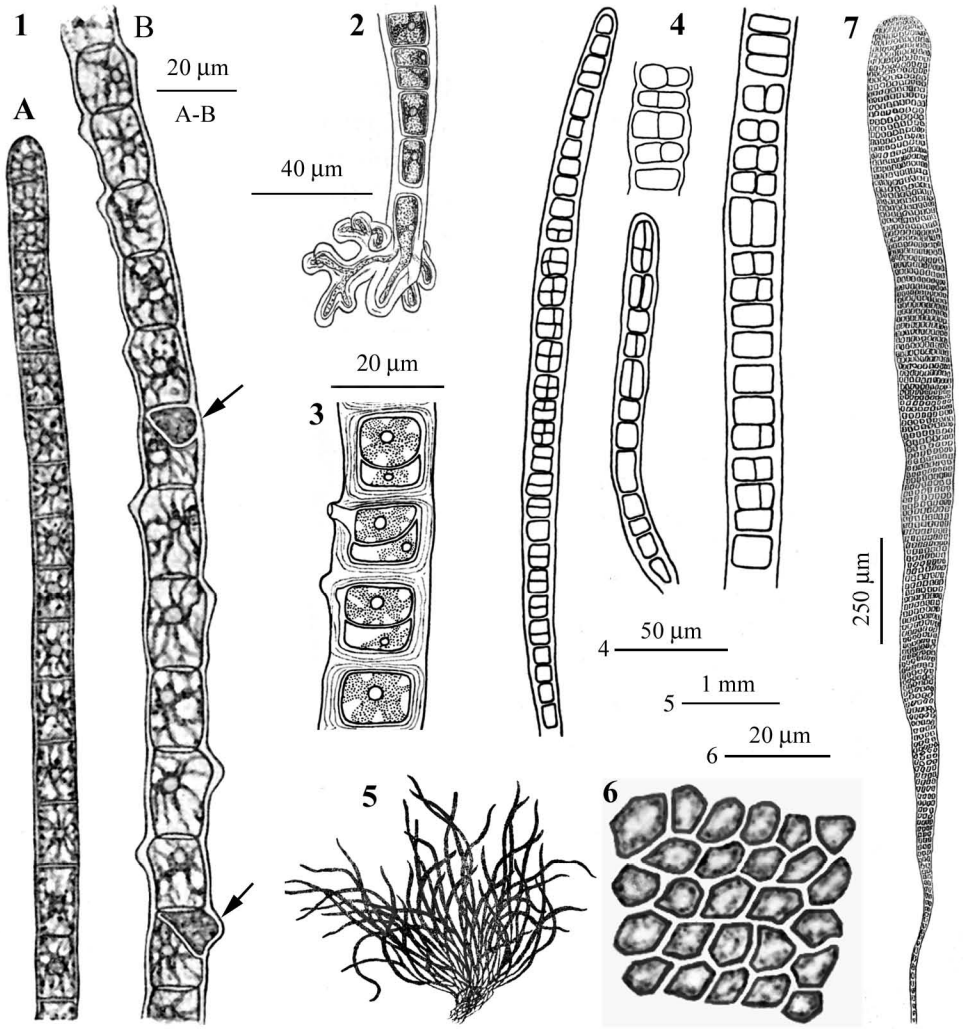
***Erythrotrichia investiens* (Zanardini) Bornet (Tav. 2, Fig. 4)**

Hamel, 1924: 291, fig. I/2; Børgesen, 1927: 8, fig. 3; Brodie & Irvine, 2003: 69, fig. 18.

Talli fortemente gregari, costituiti di ciuffi di pseudofilamenti eretti, 3-4 cm alti, con diametro di 8-12 μm alla base, dove sono sempre uniseriati, e di 25-30 μm nelle altre parti che sono generalmente biseriate; tuttavia, nella stessa popolazione si possono riscontrare talli con prevalenza di segmenti uniseriati e sparsi segmenti biseriati.

Le cellule, con diametro di 5-13 μm, generalmente sono più corte che larghe.

Erythrotrichiaceae. **Tavola 2**



Figg. 1-3 *Erythrotrichia carnea*. Fig. 1 - Porzioni di un filamento: (**A**) apicale, (**B**) mediana con monospore (frecce) (da Schmitz 1897a). Fig. 2 - Porzione inferiore con cellula basale (da Rosenvinge 1909). Fig. 3 - Particolare di un tratto con monospore (da Ardré 1970, modificata).
Fig. 4 - *Erythrotrichia investiens* (da Børgesen 1927). Parti di filamenti in vari stadi di sviluppo.
Figg. 5-7 *Porphyrostromium boryanum* (da Zanardini 1860). Fig. 5 - Un ciuffo di esemplari. Fig. 6 - Particolare delle cellule poliedriche della lamina. Fig. 7 - *Habitus* di una lamina isolata.

Figs 1-3 *Erythrotrichia carnea*. Fig. 1 - Different parts of a filament: (**A**) apical part, (**B**) median part with monospores (arrows) (from Schmitz 1897a). Fig. 2 - Lower part of thallus with the basal cell (from Rosenvinge 1909). Fig. 3 - Detail of thallus with monospores (from Ardré 1970, modified).
Fig. 4 - *Erythrotrichia investiens* (from Børgesen 1927). Parts of filaments at different stages of growth.
Figs 5-7 *Porphyrostromium boryanum* (from Zanardini 1860). Fig. 5 - A tuft of thalli. Fig. 6 - Detail of polyhedral cells of a blade. Fig. 7 - Habit of a single blade.

Riproduzione mediante monospore prodotte per divisione lenticolare delle cellule vegetative.

Nota – Quando Bornet (1892: 260), propose il trasferimento della specie di Zanardini al genere *Erythrotrichia*, evidenziò chiaramente i caratteri discriminanti per distinguerla da *E. carnea.* Tuttavia, come puntualizzato da Hamel (1924: 292) i caratteri indicati da Bornet (1892) sarebbero insufficienti dal momento che alcune altre specie, durante il loro sviluppo, attraversano uno stadio morfologicamente simile a *E. investiens* e che quest'ultima ha uno stadio iniziale simile a *E. carnea*. Inoltre, è controverso il carattere relativo al sistema di ancoraggio dei talli al substrato: secondo Hamel (1926: 292) e Børgesen (1927: 8) sarebbe un disco; secondo Feldmann (1939a: 251), invece, sarebbe un'espansione della cellula basale. Da notare che quando Bornet (1892) elencò le differenze tra *E. investiens* ed *E. carnea* non fece alcun cenno al sistema di ancoraggio (probabilmente perché simili).

Sulla base dei lavori sopra citati, Brodie & Irvine (2003: 69) ritengono siano necessari ulteriori indagini su questa specie.

Note – When Bornet (1892: 260), transferred *Bangia investiens* Zanardini to the genus *Erythrotrichia*, he put into evidence characters distinguishing it from *E. carnea.* However, as pointed out by Hamel (1924: 292), characters indicated by Bornet (1892) were insufficient because some other species during their development assume a morphological aspect similar to *E. investiens*. He also observed that *E. investiens* shows an initial stadium of growth similar to that of *E. carnea*. Moreover, there are different opinions dealing with the system of attachment to the substratum of this species: according to Hamel (1926: 292) and Børgesen (1927: 8) it should be disciform, while according to Feldmann (1939a: 251) it should consist of an extension of the basal cell. It is noteworthy that Bornet (1892) didn't mention such a character among those distinguishing *E. investiens* from *E. carnea* (probably because in his opinion the system of attachment was similar in both species).

Because of the above mentioned different taxonomic opinions, Brodie & Irvine (2003: 69) think necessary further studies on this species.

Porphyrostromium **Trevisan**

Hamel, 1924: 281, *pro parte* come *Erythrotrichia*; Coppejans, 1995: 270; Brodie & Irvine, 2003: 77; Guiry & Guiry, 2017

Pseudofilamenti eretti, multiseriati, cilindrici o appiattiti, alti pochi millimetri, che si sviluppano da un ben definito disco monostromatico a margine regolare (continuo).

Accrescimento apicale nelle fasi iniziali, quindi intercalare diffuso. Sinapsi assenti.

La riproduzione asessuale avviene per monospore prodotte da divisioni lenticolari delle cellule vegetative. Questo tipo di riproduzione si riscontra in entrambe le fasi del ciclo (fase prostrata e fase eretta).

I gametofiti, "fase tricoide" o pseudofilamentosa eretta, si sviluppano a partire dal disco basale e sono monoici. Le spermatocisti si formano per divisione lenticolare di alcune cellule vegetative: dopo la divisione la cellula più piccola si differenzia in un singolo spermazio. Il carpogonio, che quando maturo presenta un corto tricogino, si differenzia anch'esso da una cellula vegetativa. Successivamente alla fecondazione (zigosi) il carpogonio evolve in una zigosporocisti che, quando matu-

ra, rilascia una singola zigospora (diploide). Questa germina e forma il disco basale (diploide) su cui si svilupperà la fase tricoide (aploide?). La meiosi probabilmente è somatica e si presume avvenga all'inizio della formazione della fase tricoide. Quindi il ciclo sarebbe digenetico aplodiplonte eteromorfo.

1 Talli piatti, nastriformi [larghi sino a 4 mm e lunghi sino a 2-3(-4) cm] con numerose cellule (molto oltre 5) per articolo.....***Porphyrostromium boryanum***
1 Talli cilindrici (diametro sino a 200 μm e lunghi 2-3 mm) con poche cellule per articolo (sino a 5).....***Porphyrostromium ciliare***

Nota – La distinzione di questo genere è stata recentemente supportata da Zuccarello *et al*. (2011: 631 e 633) sulla base dell'analisi molecolare e di osservazioni condotte in colture unialgali.

Note – The distinction of this genus was recently supported by Zuccarello *et al*. (2011: 631 e 633) based on both molecular analysis and observations in unialgal coltures.

***Porphyrostromium boryanum* (Montagne) P.C. Silva (Tav. 2, Figg. 5-7)**

Zanardini, 1860: 75, tav. VII*bis* figg. 1-4 come *Porphyra boryana*; Hamel, 1924: 427, fig- III/A come *Erythrotrichia boryana*; Coppejans, 1995: 270, pl. 94A-B; ; Brodie & Irvine, 2003: 79, figg. 24-25.

Talli adulti formanti ciuffi di fragili lamine erette alte sino a 10-15 mm (secondo Hamel sino a 40 mm), nastriformi, arricciate, a volte spiralate, a margine ondulato, bruscamente appuntite all'apice, di colore rosso porpora, fissate al substrato mediante un unico evidente disco basale (diametro 80-200 μm) monostromatico, costituito di piccole cellule angolose (circa 6 μm di diametro), irregolarmente disposte.

Le lamine erette nel loro tratto inferiore sono uniseriate (15 μm larghe) con cellule rettangolari, quindi diventano fogliacee, monostromatiche, con cellule poliedriche e zone larghe sino a 75-80 μm (secondo Hamel 0,2-1 mm) con 8 (raramente più) cellule per segmento; lungo la lamina sono visibili sparsi e irregolari restringimenti con un ridotto numero di cellule per segmento (3-4).

Riproduzione per monospore.

Nota – Questa specie, epifita su macroalghe del mesolitorale inferiore e dell'infralitorale superiore, fu descritta per l'Algeria da Montagne (1846: 150, come *Porphyra boryana*). Successivamente fu segnalata per le coste dalmate (Adriatico) da Zanardini (1860, come *Porphyra boryana*), per Marsiglia (Francia) da Bornet (1892: 260, come *Erythrotrichia boryana*), e più "recentemente", sempre come *E. boryana* per il Golfo di Napoli da Funk (1955: 60, tav. XXVIII/9), per l'Adriatico da Giaccone (1978: 33) e per la prima volta in Spagna (Costa Brava) da Ballesteros (1983:

Note – This species living as epiphytic on macroalgae from mid- to infralittoral zone, was decribed from Algeria by Montagne (1846: 150, as *Porphyra boryana*). Later, it was recorded from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1860, as *Porphyra boryana*), from Marseille (France) by Bornet (1892: 260, as *Erythrotrichia boryana*), and more "recently" from the Gulf of Naples by Funk (1955: 60, tav. XXVIII/9, as *Erythrotrichia boryana*), from the Adriatic Sea by Giaccone (1978: 33) and from the Costa Brava (Spain) by Ballesteros (1983: 46) (the last two

46). Da notare che queste due ultime citazioni sono riportate senza alcun commento.

records as *Erythrotrichia boryana* with no comments).

Porphyrostromium ciliare **(Carmichael) M.J. Wynne (Tav. 3, Figg. 1-2)**

Berthold, 1882: 26 pl. I, figg. 19-25 come *Erythrotrichia obscura*; Hamel, 1924: 289, fig- II/2 come *E. obscura*; Børgesen, 1927: 6, fig. 2 come *E. obscura*; Feldmann, 1939a: 253, figg. 1-2 come *E. ciliaris*; Ardré, 1970: 46, pl. 4 figg. 6-11 come *E. ciliaris*; Coppejans, 1995: 274, pl. 95A-F; Brodie & Irvine, 2003: 82, fig. 26.

Tallo formato da numerosi pseudofilamenti eretti, fino a 3 mm alti, che si originano numerosi dallo stesso disco prostrato monostromatico (con un diametro sino a 200 μm), semplici o a volte ramificati alla base, inizialmente uniseriati, quindi pluriseriati (fino a 5 cellule per segmento) formanti laminette nastriformi-lanceolate o claveformi, dritte, a volte arcuate, di colore porpora scuro (quasi nero nel secco).

Cellule di forma quadrata, poliedrica o arrotondata, con diametro di 10-12 μm nel tratto inferiore uniseriato, e di 15-24 μm nel tratto pluriseriato. In alcune parti della fronda le cellule marginali sono più piccole (circa la metà) delle altre della lamina.

Il plastidio è stellato e provvisto di un grosso pirenoide centrale.

Riproduzione asessuata e sessuata come descritta sopra per il genere

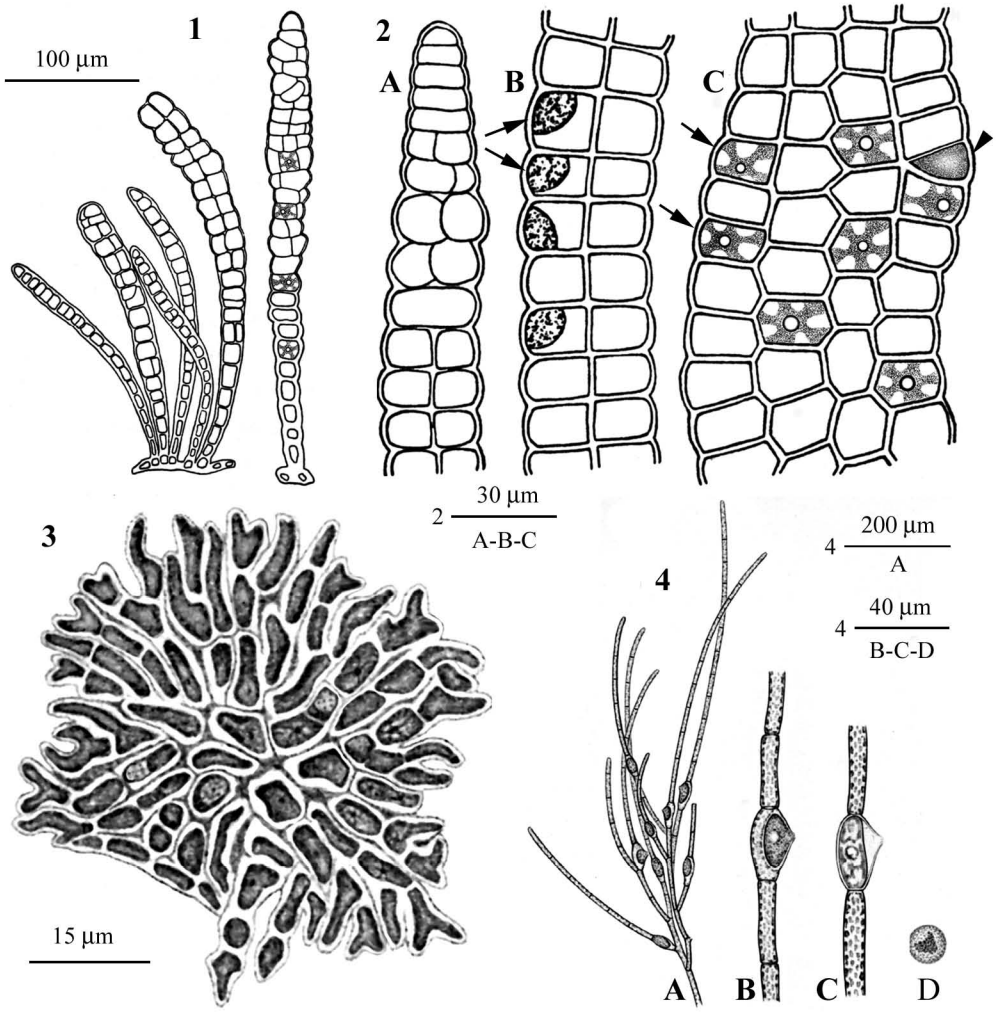
Nota – Differentemente da Feldmann (1939a) e Guiry & Guiry (2017), noi seguiamo Silva *et al*. (1996: 90), nel considerare *Erythrotrichia obscura* Berthold [= *Porphyrostromium obscurum* (Berthold) Kornmann] conspecifica di *P. ciliare*. Infatti, le due specie differiscono soltanto nella presenza (in *P. obscurum*) o assenza (in *P. ciliare*) di ramificazioni alla base dei filamenti. Tale differenza ci sembra poco significativa dato che nelle isole Canarie sono stati osservati talli sia semplici che ramificati alla base, entrambi attribuiti da Børgesen (1927: 7) a *P. obscurum* (come *E. obscura*).

P. ciliare fu segnalata per la prima volta in Mediterraneo da Berthold (1882: 26, come *Erythrotrichia obscura* Berthold) che ne ha osservato i gametofiti fertili. Successivamente è stata segnalata per l'Alto Adriatico (Trieste), da Hamel (1924: 289 come *E. obscura*) con esplicito riferimento ai campioni che Hauck (1882: 22) erroneamente aveva identificati come *Bangia reflexa* P.L. *et* H.M. Crouan [= *E. reflexa*]. Feldmann (1939a: 252 e 253) segnala questa specie per Banyuls (Francia) sia come *E. obscura* (a pag. 252) che come *E. ciliaris* (Carmichael)

Note – Differently from Feldmann (1939a) and Guiry & Guiry (2017), we follow Silva *et al*. (1996: 90), in considering *Erythrotrichia obscura* Berthold [= *Porphyrostromium obscurum* (Berthold) Kornmann] conspecific with *P. ciliare*. In fact, the two species differ only in the occurrence (in *P. obscurum*) or absence (in *P. ciliare*) of branching at the base of filaments. In our opinion, such a difference is not sufficient to distinguish the two species each other because at the Canary Islands either thalli simple or ramified at the base were attributed to Børgesen (1927: 7) to *P. obscurum* (as *E. obscura*).

P. ciliare was first recorded from the Mediterranean Sea by Berthold (1882: 26, as *Erythrotrichia obscura* Berthold) who also observed fertile gametophytes. Later, it was recorded from Trieste (Italy) by Hamel (1924: 289 as *E. obscura*) who explicitely referred to specimens that Hauck (1882: 22) erroneously attributed to *Bangia reflexa* P.L. *et* H.M. Crouan [= *E. reflexa*]. Feldmann (1939a: 252 and 253) recorded this species from Banyuls (France) either as *E. obscura* (at pag. 252) or as *E. ciliaris* (Carmichael) Thuret (at pag. 253).

Erythrotrichiaceae - Rhodochaetaceae. **Tavola 3**



Figg. 1-2 *Porphyrostromium ciliare* (da Børgesen1927, modificate). Fig. 1 - *Habitus* di alcuni esemplari non ramificati. Fig. 2 - Particolari di porzioni del tallo: (**A**) apicale; (**B**) biseriato con monospore (frecce); (**C**) pluriseriato con cellule regolarmente disposte (la testa di freccia indica una mono spora). In alcune cellule è raffigurato il plastidio con pirenoide (frecce).
Fig. 3 - *Sahlingia subintegra*: *habitus* (da Rosenvinge 1909, modificata).
Fig. 4 - *Rhodochaete parvula* (da Bornet 1892): (**A**) *habitus* di un tratto terminale con monospore; (**B**) particolare di un rametto con sporocisti matura; (**C**) *idem* con sporocisti svuotata; (**D**) spora libera.

Figs 1-2 *Porphyrostromium ciliare* (from Børgesen 1927, modified). Fig. 1 - Habit of some simple filaments. Fig. 2 - Details of different parts of thallus: (**A**) apical; (**B**) biseriate with monospores (arrows); (**C**) multiseriate with cells regularly arranged (arrowhead indicates a monospore). In some cells the plastid with a pyrenoid (arrows) is shown.
Fig. 3 - *Sahlingia subintegra*: habit (from Rosenvinge 1909, modified).
Fig. 4 - *Rhodochaete parvula* (from Bornet 1892): (**A**) habit of a terminal trait of a thallus with monospores; (**B**) detail of a branchlet with a mature sporocyst; (**C**) idem with an empty sporocyst; (**D**) a released spore.

Thuret (a pag. 253).

Dopo il 1939, questa specie è stata citata, come *E. ciliaris*, per la Spagna (Ballesteros & Romero, 1982; Ballesteros, 1983) e per varie località italiane (Furnari *et al.*, 2003: 202)

After 1939, the species was recorded, as *E. ciliaris*, from Spain (Ballesteros & Romero, 1982; Ballesteros, 1983) as well from different Italian localities (Furnari *et al.*, 2003: 202).

Sahlingia Kornmann

Coppejans, 1995: 274; Brodie & Irvine, 2003: 84; Guiry & Guiry, 2017

I caratteri di questo genere monospecifico coincidono con quelli della specie tipo (*S. subintegra*) sotto trattata.

Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann (Tav. 3, Fig. 3)

Rosenvinge, 1909: 73, figg. 13-14 come *Erythrocladia subintegra*; Feldmann, 1939a: 785, fig. 2 come *E. subintegra*; Dangeard, 1932: 144, pl. XV come *E. subintegra*; Ardré, 1970: 45, pl. 4 figg. 1-4 come *E. subintegra*; Coppejans, 1995: 274 pl. 96A-D; Brodie & Irvine, 2003: 84, fig. 28; Norris, 2014: 24, fig. 10/B.

Tallo minuto, rosso chiaro, costituito di un compatto disco prostrato monostromatico (diametro sino a 200 μm) formato da file regolari e radianti, a ramificazione pseudodicotomica, di cellule strettamente aderenti tra loro sino alla cellula terminale del margine.

Le cellule, prive di sinapsi, nella zona centrale del disco sono irregolarmente arrotondato-ovali (3-5 x 6-10 μm); nella zona periferica sono allungate (sino a 3-6 x 10 μm) mentre quelle terminali sono bifide, con divisioni oblique e sequenza alternata.

Un accrescimento intercalare si riscontra nelle regioni centrali del disco.

Plastidi parietali e numerosi per cellula, ciascuno provvisto di un pirenoide.

Riproduzione asessuale per monospore (diametro 6 μm) prodotte da divisioni lenticolari delle cellule vegetative della parte centrale del disco.

Riproduzione sessuale sconosciuta.

Nota – Questa specie, cosmopolita secondo Feldmann (1939a: 256), si riscontra comunemente epifita su numerose macroalghe della frangia infralitorale, soprattutto insieme a specie di altri generi aventi habitus molto simili quali ad esempio specie di *Erythrocladia*.

Heerebout (1968: 141), sulla base di osservaszioni in coltura, trattò querta specie come sinonimo di *Erythrocladia irregularis*. Ma, recentemente Zuccarello *et al*. (2010 e 2011), hanno confermato, anche su basi molecolari, la separa-

Note – This species, cosmopolitan according to Feldmann (1939a: 256), occurs commonly as epiphyte on different macroalgae in the infralittoral fringe together with species of different genera showing a similar habit, e.g. species of *Erythrocladia*.

Heerebout (1968: 141), based on observations in colture, treated this species as synonym of *Erythrocladia irregularis*. But, recently Zuccarello *et al*. (2010 and 2011) confirmed, also based on molecular data, the distinction of *Sah-*

zione del genere *Sahlingia* da *Erythrocladia*.

lingia from *Erythrocladia*.

RHODOCHAETALES Bessey

RHODOCHAETACEAE Schmitz

Rhodochaete Thuret *ex* Bornet

Nota – Quest'ordine monotipico fu correttamente pubblicato da Bessey (1907: 291), ma molti autori lo hanno attribuito a Skuja (1939: 34).

Trattandosi di un ordine monotipico, i caratteri distintivi coincidono con quelli della famiglia (RHODOCHAETACEAE Schmitz) che a loro volta coincidono con quelli del genere (*Rhodochaete* Thuret *ex* Bornet) e della specie *R. pulchella* più avanti trattata.

Da notare che la suddetta specie fu descritta da Bornet (1892: 261) come *R. pulchella* ma nella legenda dell'iconografia (Bornet, 1982, pl. II figg. 1-3) è stata citata come *R. parvula*. Questo ultimo binomio da molti Algologi (anche contemporanei) è stato usato in alternativa a *pulchella*.

Note – This monotypic Order should be attributed to Bessey (1907: 291) and not to Skuja (1939: 34) as often reported in literature.

Diacritic characters of this order are the same of the only family (RHODOCHAETACEAE Schmitz) and of course are the same of the only genus (*Rhodochaete* Thuret *ex* Bornet) and of the only species *R. pulchella* below treated.

To be noted that the species was described by Bornet (1892: 261) as *R. pulchella*, but in the legend of iconography (Bornet, 1982, pl. II figs 1-3) it was quoted as *R. parvula*, a binomial often used in literature up to date in alternative to *R. pulchella*.

Rhodochaete pulchella Thuret *ex* Bornet (Tav. 3, Fig. 4)

Bornet, 1892: 260, pl. II 1-3 (nella didascalia della tavola indicata come *R. parvula*); Hamel, 1924: 431, fig. V/A-B come *R. parvula*; Boillot, 1975: 67, figg. 1-6 come *R. parvula*; Verlaque, 1977: 120, fig. 17 come *R. parvula*; Mayhoub, 1976: 147, fig. 16 come *R. parvula*; Zuccarello *et al.*, 2000: 75, figg. 1-4 come *R. parvula*.

Talli filamentosi, alti diversi millimetri, irregolarmente ramificati.

Cellule da cilindriche a leggermente rigonfie a barilotto, (20-)25-50(-75) lunghe e 10-20 μm in diametro. Nei gametofiti le cellule sono più strette, più lunghe e con forme meno regolari che negli sporofiti.

Tutti i filamenti hanno accrescimento apicale; i rami si formano ad intervalli irregolari sull'asse e si originano singolarmente dalla parte apicale della cellula supporto del ramo.

I GAMETOFITI consistono di singoli assi eretti fissati al substrato da filamenti rizoidali discendenti; gli SPOROFITI hanno un asse prostrato dal quale si originano più filamenti eretti.

Le pareti cellulari sono evidenti. Nei gametofiti sono meno spesse e all'estremità delle cellule apicali sono piuttosto sottili.

Le cellule, provviste di sinapsi strutturalmente semplici, hanno un nucleo centrale e numerosi granuli di amido delle floridee.

I plastidi sono numerosi per cellula, discoidali, allungati o irregolarmente lobati, senza pirenoide e con tilacoide periferico avvolgente.

La riproduzione asessuale sia nei gametofiti che negli sporofiti avviene per monospore (12-15 μm di diametro) formate per divisione lenticolare di cellule vegetative assiali; il rilascio avviene per lacerazione della parete della sporocisti.

La riproduzione sessuale è oogama. Nei gametofiti (monoici) potenzialmente tutte le cellule, ad eccezione di quelle basali, possono trasformarsi in spermatocisti (ciascuna in grado di liberare un piccolo spermazio nudo del diametro di 5 μm) o in carpogoni (morfologicamente indifferenziati rispetto alle altre cellule vegetative). Dopo la fecondazione, lo zigote subisce una sola divisione mitotica per produrre un "carposporofito" unicellulare che libera una sola carpospora (circa 15 μm di diametro). Questa germina e forma lo sporofito che a maturità produce le meiospore che rilasciano singole spore aploidi (ciclo isomorfo aplodiplonte, tri- o digenetico a seconda che si consideri la divisione dello zigote e la formazione della carpospora una nuova generazione o no).

Nota – Questa specie è spesso citata come *Rhodochaete parvula*, ma questo nome è stato usato solo nella didascalia della pl. II 1-3 del lavoro di Bornet (1892).

Per maggiori dettagli sul ciclo biologico di questa "enigmatica" specie vedi Magne (1960a, 1960b e 1988) e Boillot (1975).

Da notare che *Rhodochaete pulchella* presenta una distribuzione piuttosto particolare essendo conosciuta per il Mediterraneo (località tipo Antibes, Francia), per il Mar dei Caraibi (Giamaica e Messico) e per Victoria (Sud Australia). In particolare, in Mediterraneo oltre che per la località tipo, è stata segnalata a Napoli (Schmitz, 1897b: 318) a Villefranche-sur-mer (Magne, 1960a), in Siria (Mayhoub, 1976), a Sithonia, (Athanasiadis, 1987) e in Sicilia (Furnari *et al.*, 2003).

Note – This species is often quoted as *Rhodochaete parvula*, but this name was only used in the captions to pl. II 1-3 of the paper by Bornet (1892).

For further details on the life cycle of this "enigmatic" species see Magne (1960a, 1960b and 1988) and Boillot (1975).

Rhodochaete pulchella shows a rather particular distribution area in having as type locality Antibes (Mediterranean coast of France), but being also known from the Caribbean Sea (Jamaica and Mexico) and from Victoria (South Australia). In particular, in the Mediterranean Sea besides the type locality it was recorded from Naples, Italy (Schmitz, 1897b: 318), Villefranche-sur-mer, France (Magne, 1960a), Syria (Mayhoub, 1976), Sithonia, Greece, (Athanasiadis, 1987) and Sicily, Italy (Furnari *et al.*, 2003).

STYLONEMATOPHYCEAE H.S. Yoon, K.M. Müller, R.G. Sheath, F.D. Ott *et* D. Bhattacharya

(Yoon *et al*., 2006: 490)

Talli unicellulari o pluricellulari pseudofilamentosi o filamentosi; plastidi con varia morfologia provvisti o no di pirenoidi; apparato di Golgi con associati mitocondri e reticolo endoplasmico; riproduzione per divisione cellulare o per monospore.

Questa Classe, in Mediterraneo è rappresentata solo dall'ordine monotipico **STYLONEMATALES** con la sola famiglia STYLONEMATACEAE che presenta gli stessi caratteri dell'ordine.

STYLONEMATACEAE K.M. Drew

Brodie & Irvine, 2003: 41; Norris, 2014: 14

Alghe pseudofilamentose, semplici o ramificate; di norma uniseriate, ma a volte pluriseriate.

Le cellule degli pseudofilamenti, prive di sinapsi e separate tra loro da una spessa matrice gelatinosa, hanno forma variabile (ovoidale, cilindrica), sono uninucleate e provviste ciascuna generalmente di un cloroplasto stellato con pirenoide (numerosi, parietali e privi di pirenoide in *Goniotrichopsis*).

Riproduzione asessuata per monospore che sono prodotte per differenziazione diretta delle cellule vegetative (l'intera cellula si trasforma in monospora). Riproduzione sessuale sconosciuta.

In Mediterraneo sono segnalati i seguenti generi: *Chroodactylon*, *Goniotrichopsis* e *Stylonema*.

Nota – Vedi nota 12 a Tabella 1.

Da notare che la collocazione del genere *Goniotrichopsis* in questa famiglia secondo Wilson *et al*. (2002: 191) è incorretta perché le colture su cui Müller *et al*. (2001) hanno condotto le loro analisi molecolari sono risultate appartenere a *Stylonema alsidii*. Athanasiadis (2016: 29) include questo genere nella famiglia Phragmonemataceae.

Note – See note 12 to Table 1.

It should be noted that according to Wilson *et al*. (2002: 191) the inclusion of *Goniotrichopsis* in this family is incorrect because cultured organisms on which Müller *et al*. (2001) carried out their molecular analyses resulted belonging to *Stylonema alsidii*. Athanasiadis (2016: 29) includes this genus in the family Phragmonemataceae.

Chroodactylon Hansgirg

(Hamel, 1924: 451 come *Asterocytis*; Womersley, 1994: 23; Brodie & Irvine, 2003: 42; Guiry & Guiry, 2017)

Alghe pseudofilamentose ramificate, con rami di norma equidistanti (circa 200 μm), formate da cellule da globose a cilindriche (diametro 3-16 μm e lunghezza 6-

20 μm) disposte in file irregolarmente uniseriate ed avvolte da una spessa guaina gelatinosa. Ciascuna cellula contiene, in posizione assiale, un cloroplasto stellato provvisto di un prominente pirenoide.

Riproduzione mediante monospore e/o per frammentazione del tallo. Riproduzione sessuale sconosciuta.

In Mediterraneo è stata segnalata solo la specie seguente:

***Chroodactylon ornatum* (C.Agardh) Basson (Tav. 4, Fig. 1)**

Rosenvinge, 1909: 77, fig. 17 come *Asterocystis ramosa*; Børgesen, 1915: 3, fig. 1 come *A. ramosa*; Hamel, 1924: 451, fig. VIIB-E come *A. ornata*; Kylin, 1944: 6, figg. 1/D-E come *A. ramosa*; Feldmann, 1939a: 257, fig. 4 come *A. ornata*; Coppejans, 1983: Pl. 92; Womersley, 1994: 23, fig. 1C; Brodie & Irvine, 2003: 42, fig. 5.

Talli formanti ciuffi più o meno densi di pseudofilamenti [diametro circa 20(-25) μm alla base e 8-12 μm all'estremità], ramificati con false dicotomie, fissati al substrato mediante una piccola cellula basale simile alle altre del filamento.

Le cellule, tanto lunghe quanto larghe (5-6 μm) o anche più lunghe che larghe [5-6 x 7-10(-12) μm] e irregolarmente arrotondate, sono di colore verde-bluastro e disposte a formare sempre un'unica fila. A volte, tra le cellule dello pseudofilamento si intercalano coppie o serie di coppie di cellule a parete fortemente ispessita (acineti). Queste cellule, ingrossandosi conferiscono a quel tratto dello pseudofilamento un aspetto moniliforme.

Il plastidio è stellato e provvisto di un evidente pirenoide.

Riproduzione asessuale per monospore nude (cioè prive di parete) o per mezzo di acineti ovali (20 x 24 μm) a parete fortemente ispessita (circa 2 μm).

Nota – Questa specie è stata segnalata in quasi tutti gli habitat acquatici siano essi marini che continentali (Hamel, 1924).

In Mediterraneo essa è stata segnalata in varie località anche come *Asterocytis ornata* (C. Agardh) G. Hamel (Guiry & Guiry, 2017).

Note – This species was recorded from nearly all aquatic (either marine or continental) habitats (Hamel, 1924).

In the Mediterranean Sea it was recorded from different localities also as *Asterocytis ornata* (C. Agardh) G. Hamel (Guiry & Guiry, 2017).

Goniotrichopsis G.M. Smith

Smith & Hollenberg, 1943: 211; Magne, 1992: 109; Guiry & Guiry, 2017

Talli minuti, composti di pseudofilamenti eretti, avvolti da una spessa matrice gelatinosa omogenea e provvisti di false ramificazioni dicotomiche. Accrescimento apicale nei primi stadi di sviluppo, successivamente mediante divisioni intercalari o diffuse. Gli pseudofilamenti, inizialmente uniseriati, diventano multiseriati tranne

Stylonemataceae. **Tavola 4**

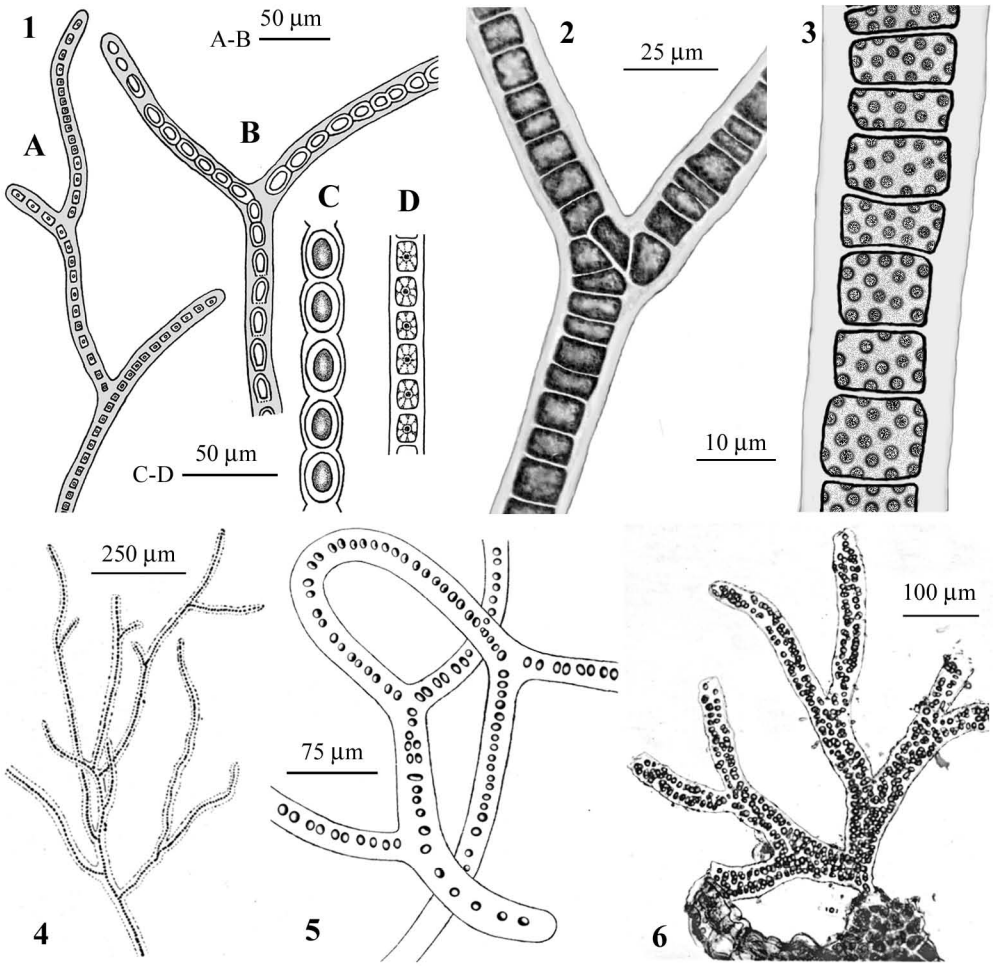


Fig. 1 - *Chroodactylon ornatum*: *habitus* in fase vegetativa (**A**) e con acineti (**B**); (**C**) particolare di un segmento con acineti; (**D**) cellule con plastidio stellato e pirenoide. (**A-C** da Børgesen 1915; D da Kylin 1944, modificato).
Figg. 2-3 *Goniotrichopsis sublittoralis*. Fig. 2 - Porzione di uno pseudofilamento uniseriato e ramificato (da Magne 1992, modificato). Fig. 3 - Particolare delle cellule con molti plastidi discoidali.
Figg. 4-5 *Stylonema alsidii.* Fig. 4 - *Habitus* (da Taylor 1957, modificata). Fig. 5 - *Habitus* ingrandito (da Hauck, 1885).
Fig. 6 - *Stylonema cornu-cervi*: *habitus* (Foto M. Cormaci).

Fig. 1 - *Chroodactylon ornatum*: habit of a sterile (**A**) and provided with akinetes (**B**) thallus; (**C**) detail of akinetes; (**D**) detail showing a stellate plastid with pyrenoid per cell. (**A-C** from Børgesen 1915; D from Kylin 1944, modified).
Figs 2-3 *Goniotrichopsis sublittoralis*. Fig. 2 - Portion of a branched uniseriate pseudofilament (from Magne 1992, modified). Fig. 3 - Detail showing numerous discoid plastids per cell.
Figs 4-5 *Stylonema alsidii*. Fig. 4 - Habit (from Taylor 1957, modified). Fig. 5 - Magnified detail of a portion of thallus (from Hauck, 1885).
Fig. 6 - *Stylonema cornu-cervi*: *habitus* (Photo by M. Cormaci).

all'estremità distale e nella regione sotto la prima dicotomia. Essi sono privi di rizoidi e si fissano al substrato mediante la cellula basale.

Le cellule, separate tra loro dalla matrice gelatinosa, sono prive di sinapsi, hanno forma cilindrica, sferica o a barilotto e ciascuna di esse contiene numerosi piccoli plastidi parietali, più o meno discoidali e privi di pirenoide.

Riproduzione mediante monospore prodotte per trasformazione diretta di singole cellule vegetative. Riproduzione sessuale sconosciuta.

Nota – Vedi sopra nota a Stylonemataceae.

Note – See above the note to Stylonemataceae

Goniotrichopsis sublittoralis G.M. Smith **(Tav. 4, Figg. 2-3)**

Smith, 1969: 162, pl. 35, figg. 8-10; Magne, 1992: 109, figg. 1-4.

Caratteri come quelli del genere. Talli minuti, sino a 850 μm alti e presentanti sino a 3-4 pseudodicotomie. Rami sino a 40 μm di diametro. Cellule di colore rosa-rossastro, 8-12 μm di diametro.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata per la prima volta alle Baleari (Spagna) da Magne (1992). Successivamente è stata riportata per Monaco (Verlaque & Bernard, 1998) e per le isole di Hyères (Francia) da Klein & Verlaque (2011).

Si riscontra come epifita di alghe rosse a profondità comprese tra 4 m e 46 m (Klein & Verlaque, 2011).

Differentemente da Verlaque *et al.* (2015: 240), concordiamo con Magne (1992) e Cormaci *et al*. (2004: 190) nel considerare *G. sublittoralis* una specie non introdotta in Mediterraneo.

Note – This species was first recorded in the Mediterranean Sea from the Balearic Islands (Spain) by Magne (1992). Afterwards it was recorded from Monaco (Verlaque & Bernard, 1998) and the Islands of Hyères (France) by Klein & Verlaque (2011).

It occurs as epiphyte on red algae between -4 and -46 m (Klein & Verlaque, 2011).

Differently from Verlaque *et al.* (2015: 240), we agree with Magne (1992) and Cormaci *et al*. (2004: 190) in not considering *G. sublittoralis* as an introduced species into the Mediterranean Sea.

Stylonema **Reinsch**

Hamel, 1924: 448 come *Goniotrichum*; Womersley, 1994: 24; Brodie & Irvine, 2003: 46; Guiry & Guiry, 2017.

Talli minuti, eretti, costituiti di uno pseudofilamento, le cui cellule sono immerse in una matrice gelatinosa, fissato al substrato tramite una cellula basale simile per taglia e forma alle altre cellule dello pseudofilamento.

Il tallo può essere uniseriato o pluriseriato (ma molto irregolarmente), semplice o ramificato pseudodicotomicamente; raramente ha la forma di una lamina monostromatica.

Le cellule, prive di sinapsi, di forma varia (rettangolare o irregolarmente arrotondata), contengono ciascuna un grande cloroplasto stellato provvisto di un grosso pirenoide centrale.

L'accrescimento è intercalare o diffuso; apicale, solo nei primi stadi di sviluppo.

Riproduzione mediante monospore "ameboidi" prodotte per trasformazione diretta di singole cellule vegetative. Le monospore fuoriescono attraverso piccoli canali persistenti che si formano nella matrice gelatinosa. Riproduzione sessuale sconosciuta.

1 Pseudofilamenti quasi totalmente uniseriati..... ..***Stylonema alsidii***

1 Pseudofilamenti uniseriati solo alla base e nelle parti terminali dei rami; nel resto del tallo, cellule sparse disposte su numerose file ..... ***Stylonema cornu-cervi***

***Stylonema alsidii* (Zanardini) K.M. Drew** **(Tav. 4, Figg. 4-5)**

Rosenvinge, 1909: 76, figg. 15-16 come *Goniotrichum elegans*; Børgesen, 1915: 3, fig. 2 come *G. elegans*; Hamel, 1924: 448, fig. VIIA come *G. elegans*; Feldmann, 1939a: 256, fig. 3 come *G. alsidii*; Taylor, 1957: 201, pl. 28/1-4 come *G. alsidii*; Coppejans, 1983: Pl. 96 come *G. alsidii*; Womersley, 1994: 24, fig. 1D-E; Brodie & Irvine, 2003: 46, figg. 7-8.

Talli alti 2-5 mm, di colore rosso-violaceo con un diametro che si attenua dalla base [30(-50) μm] verso l'estremità superiore (12-18 μm), molto irregolarmente ramificati, con rami che possono formarsi in qualsiasi parte del tallo anche al disotto di uno già esistente.

Le cellule, avvolte da una matrice gelatinosa molto spessa, sono disposte a formare un'unica fila; solo eccezionalmente si osservano piccoli tratti con due (raramente più) file di cellule. Esse, sullo stesso tallo, hanno forme molto varie, generalmente rettangolari (6-8 x 12-14 μm, sia più lunghe che larghe sia più larghe che lunghe) o irregolarmente arrotondate; sono uninucleate e contengono un plastidio stellato con un pirenoide centrale.

Riproduzione mediante monospore prodotte e rilasciate come detto sopra per il genere.

Nota – Questa specie marina cosmopolita e ubiquista, si riscontra dal meso al circalitorale epifita su alghe, fanerogame e animali.

Note – This cosmopolite and ubiquitous marine species occurs from mid- to circalittoral zone epiphytic on algae, phanerogams and animals.

***Stylonema cornu-cervi* Reinsch** **(Tav. 4, Fig. 6)**

Reinsch, 1875: 40, pl. XV; Hamel, 1924: 450, fig. VI C-D come *Goniotrichum cornu-cervi*; Coppejans, 1983: Pl. 97 come *G. cornu-cervi*; Womersley, 1994: 24, fig. 1F-G; Kikuchi & Shin, 2005: 37, figg. 1-3; Brodie & Irvine, 2003: 49, fig. 9.

Talli solitari, minuti (0,2-1 mm alti), di colore viola-rossastro. Essi, appena sopra la base si allargano bruscamente (diametro sino a 120 μm) e si ramificano più volte pseudodicotomicamente ma in modo piuttosto irregolare. I rami (diametro 20-80 μm) si attenuano verso l'estremità distale.

Il tallo, composto alla base da due cellule, diventa subito "pluriseriato" con cellule disposte in modo molto irregolare (sparse); solo le estremità dei rami sono uniseriate.

Le cellule, immerse in una matrice gelatinosa e prive di sinapsi, sono arrotondate (diametro 5-12 μm) o leggermente ovali e contengono ciascuna un plastidio stellato con pirenoide centrale.

Riproduzione mediante monospore prodotte per rapida trasformazione delle cellule vegetative.

Nota – Questa specie fu descritta da Reinsch (1875: 40, tav. XV) su esemplari raccolti all'isola di Cherso (Croazia, Adriatico), epifiti di *Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau.

Note – This species was described by Reinsch (1875: 40, pl. XV) on specimens from the island of Cres (Croatia), epiphytic on *Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau.

EURHODOPHYTINA Saunders & Hommersand

Saunders & Hommersand, 2004: 1503; Magne, 1989: 112 come *Eurhodophycidae*

I caratteri generali includono: apparato di Golgi associato a mitocondri e reticolo endoplasmico; ciclo riproduttivo, ove conosciuto, bifasico o trifasico; sinapsi presenti in almeno uno stadio del ciclo biologico.

Questo subphylum comprende le seguenti due classi: Bangiophyceae e Florideophyceae.

BANGIOPHYCEAE A. Wettstein

Saunders & Hommersand, 2004: 1504

Ciclo biologico bifasico, eteromorfo.

GAMETOFITI macroscopici, inizialmente uniseriati, successivamente pluriseriati o laminari-fogliose con accrescimento diffuso; carposporocisti e spematocisti prodotte in pacchetti a seguito di successive divisioni perpendicolari tra loro. Le cellule sono prive di sinapsi.

SPOROFITI minuti, filamentosi, con cellule provviste di sinapsi a coppa singola ma prive di membrana. A maturità formano tipicamente file di cellule fertili (conchospore).

Questa classe comprende solo l'ordine Bangiales (vedi pure nota 1 a Tab. 2)

BANGIALES Nägeli 1847

Womersley, 1994: 33; Brodie & Irvine, 2003: 89; Sutherland *et al*., 2011; Norris, 2014: 26

GAMETOFITI macroscopici (2-20 cm alti), filamentosi o laminari-fogliacei, fissati al substrato da rizoidi prodotti dalle cellule soprabasali. Accrescimento diffuso (apicale nelle Granufilaceae), assenza di sinapsi (presenti nelle Granufilaceae). Un solo plastidio (raramente 2) per cellula, centrale, stellato (laminare e parietale nelle Granufilaceae) con un pirenoide centrale. I gameti maschili (spermazi), in pacchetti di 64-256, si formano a seguito di divisioni multiple di singole cellule vegetative; il carpogonio, prodotto con piccole modifiche di una cellula vegetativa, contiene un rudimentale tricogino detto papilla. I gametofiti sono monoici o dioici. Lo zigote si divide direttamente a formare pacchetti di 8-16-32 carposporocisti (= zigosporocisti), ciascuna delle quali libera una carpospora (= zigospora).

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio) microscopici, filamentosi, uniseriati, ramificati, con sinapsi primarie. Plastidio stellato parietale o centrale con lobi parietali,

con uno o pochi pirenoidi. Riproduzione mediante concosporocisti prodotte in serie su rami specializzati. Germinazione delle concospore bipolare.

Riproduzione asessuale di entrambe le generazioni, mediante monospore prodotte da cellule vegetative indifferenziate.

Nota – Recentemente quest'ordine ha subito sostanziali riarrangiamenti. Infatti, a seguito di studi molecolari condotti a decorrere dagli inizi del 2000, numerosi *taxa* subordinati sono stati elevati a rango di ordine e trasferiti ad altre classi di altri subphyla, mentre la nuova famiglia (GRANUFILACEAE) è stata aggiunta.

Note – Recently this order underwent substantial reassessments. In fact, following molecular studies carried out in the beginning of 2000, numerous subordinate *taxa* were raised to the rank of order and transferred to other classes of other subphyla, while the new family (GRANUFILACEAE) was added.

BANGIACEAE Derbès *et* Solier

Womersley, 1994: 33; Brodie & Irvine, 2003: 91; Sutherland *et al*., 2011; Norris, 2014: 26

I caratteri delle BANGIACEAE coincidono con quelli indicati sopra per l'ordine; tuttavia va notato che Shi *et al*. (2006: 30) hanno proposto una nuova famiglia monotipica (GRANUFILACEAE) [9] confinata, a tutt'oggi, alle acque dolci continentali della Cina.

Dei numerosi generi che compongono oggi la famiglia delle BANGIACEAE (Sutherland *et al*., 2011) i seguenti tre sono accertati in Mediterraneo: *Neothemis*, *Porphyra* e *Pyropia*, mentre la presenza del genere *Bangia* è da confermare.

---

[9] Vedi nota 3 a Tab. 2.

La famiglia è stata così descritta (in un latino non molto corretto) da Shi *et al.* (*op. cit.*): "*Frondes variis formes in histories vitae, crescentes apicali, centrali-cellulis axialibus et pericentrali cellulis, pit-connectibus, chloroplastis laminariibus parietalibus. Reproductio asexualis monosporis; reproductio sexualis: carpogoniis in carposporas statim evolutis, gonimoblasta non edentibus. Typus genus* Granufilum *Zhao* emendaverunt *Shi* et *Xie*".

Quindi le GRANUFILACEAE si differenziano dalle BANGIACEAE essenzialmente per l'accrescimento apicale dei gametofiti (diffuso nelle Bangiaceae) e presenza di sinapsi (assenti nei gametofiti delle Bangiaceae) e per la forma dei plastidi laminari-parietali (centrali, stellati nelle Bangiaceae).

[9] See note 3 at Tab. 2.

The family was described (in a rather imprecise Latin language) as follows (Shi *et al.*, *op. cit.*): "*Frondes variis formes in histories vitae, crescentes apicali, centrali-cellulis axialibus et pericentrali cellulis, pit-connectibus, chloroplastis laminariibus parietalibus. Reproductio asexualis monosporis; reproductio sexualis: carpogoniis in carposporas statim evolutis, gonimoblasta non edentibus". Typus genus* Granufilum *Zhao* emendaverunt *Shi* et *Xie*".

Therefore, GRANUFILACEAE differ from BANGIACEAE mainly in the apical growth of gametophytes (diffuse in Bangiaceae) showing pit-connections (lacking in the gametophytes of Bangiaceae) and in the laminar-parietal shape of plastids (central, stellate in Bangiaceae).

Nota – La famiglia delle BANGIACEAE tradizionalmente comprendeva due generi distinti in base alla morfologia del gametofito: *Bangia* (a gametofito filamentoso) e *Porphyra* (a gametofito laminare).

Da notare che Athanasiadis (2016) ignora i generi *Neothemis* e *Pyropia* e riferisce il genere *Porphyra* alle Porphyraceae (Porphyrales).

Ercegovič (1927: 82) descrisse per il Mediterraneo il genere ***Aspalatia*** **Ercegovič** (qui considerato, assieme alle sue specie, un *taxon inquirendum*) come appartenente alle Cyanophyceae e inquadrato da Geitler (1932: 339) nella famiglia delle Pleurocapsaceae (= Hyellaceae). Successivamente, Frémy (1934: 35) lo considerò come "…*correspondent à des débuts de* Bangia (*Rhodophycée) qui ont perdu leur phycoérithrine*.". Drouet & Daily (1956: 102), pur non avendo esaminato il tipo, lo ricondussero invece alle Cyanophyceae considerandolo sinonimo di *Entophysalis* Kützing (Chroococcales). Più recentemente, Sutherland *et al*. (2011), sulla base dell'osservazione di Frémy (*op. cit.*), lo considerano un genere delle Bangiales a gametofito filamentoso. *Aspalatia* comprende tre specie, mai più segnalate dopo la loro descrizione, considerate dai rispettivi Autori appartenenti alle Cyanophyceae:

- ***Aspalatia crassior*** **Ercegovič** (specie tipo) **[*taxon inquirendum*]**,
- ***A. tenuior*** **Ercegovič [*taxon inquirendum*]**,
- ***A. andalousica*** **P. González [*taxon inquirendum*]**.

Le prime due specie furono descritte per la Croazia (Ercegovič, 1927: 82,) e la terza per il fiume Arillo presso San Fernando (Cadice, Spagna) (González, 1947: 438).

Note – This family, traditionally included two genera differing each other in the morphology of the gametophyte: filamentous in *Bangia* and laminar in *Porphyra*.

It should be noted that Athanasiadis (2016) ignores the genera *Neothemis* and *Pyropia* and refers the genus *Porphyra* to the Porphyraceae (Porphyrales).

Ercegovič (1927: 82) described from the Mediterranean Sea the genus ***Aspalatia*** **Ercegovič** (here considered, together with its species, *taxon inquirendum*) as belonging to Cyanophyceae and included by Geitler (1932: 339) in the family Pleurocapsaceae (= Hyellaceae). Afterwards, Frémy (1934: 35) considered it as "... *correspondent à des débuts de* Bangia (*Rhodophycée) qui ont perdu leur phycoérithrine*.". Drouet & Daily (1956: 102), even though they didn't examine the type, considered it as a synonym of *Entophysalis* Kützing (Cyanophyceae, Chroococcales). More recently, Sutherland *et al*. (2011), following Frémy (*op. cit.*), considered it as a genus of Bangiales with filamentous gametophyte. *Aspalatia* comprehends three species never recorded after their description and considered as belonging to Cyanophyceae by the respective authors:

- ***Aspalatia crassior*** **Ercegovič** (type species) **[*taxon inquirendum*]**,
- ***A. tenuior*** **Ercegovič [*taxon inquirendum*]**,
- ***A. andalousica*** **P. González [*taxon inquirendum*]**.

The first two species were described from Croatia (the Adriatic Sea) (Ercegovič, 1927: 82,) while the third one from the river Arillo near San Fernando (Cadiz, Spain) (González, 1947: 438).

Bangia **Lyngbye**

Hamel, 1924: 443; Womersley, 1994: 33; Brodie & Irvine, 2003: 91; Norris, 2014: 27; Guiry & Guiry, 2017

Il genere *Bangia* tradizionalmente è stato descritto come segue:

"**GAMETOFITI** macroscopici, dioici, filiformi, cilindrici, non ramificati, formati da cellule quadrate o rettangolari (di norma più larghe che alte) prive di sinapsi, immerse in una matrice gelatinosa compatta. I talli, fissati mediante rizoidi discendenti, semplici, emessi singolarmente dalla cellula basale e dalle prime 8-10(-12) cellule soprabasali, generalmente crescono in densi ciuffi di colore porpora scuro o ruggine; inizialmente sono uniseriati (diametro 10-30 μm), successivamen-

te possono restare uniseriati o, quando vecchi, diventare pluriseriati o tubolari (diametro 60-6000 μm) con disposizione radiale delle cellule. La lunghezza dei filamenti è variabile da 0,2 a 35 cm; in quelli uniseriati è fortemente correlata al numero di cellule per filamento. Accrescimento intercalare diffuso. Plastidio stellato, grande, assiale, con un prominente pirenoide. I talli allo stato vegetativo sono rosso-grigiastri o colore ruggine.

Le cellule vegetative della regione apicale di differenziano in spermatocisti, carpogoni o monosporocisti. I talli maschili formano sori con pacchetti di 32-128 spermazi incolori; quelli femminili (rosso brillante) formano pacchetti di carpogoni; ciascun carpogonio, provvisto di una papilla, dopo la fecondazione forma pacchetti di 4-16 zigospore.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio, prodotto dalla germinazione delle zigospore) microscopici, filamentosi, irregolarmente ramificati, uniseriati, con cellule provviste di sinapsi e contenenti ciascuna un plastido nastriforme. Si insediano perforando le conchiglie o altro materiale calcareo simile. Producono concospore terminali che, germinando, formano i gametofiti.

Il momento della meiosi è sconosciuto"

Dei numerosi *taxa* a livello specifico e infraspecifico, descritti e/o segnalati in Mediterraneo nell'ambito di questo genere, allo stato attuale delle conoscenze "*B. fuscopurpurea*" sarebbe l'unica tassonomicamente accettata. Tuttavia, vedi nota sotto, alla luce di studi recenti anche questa specie ha una collocazione tassonomica da definire.

Nota – In un lavoro recente, Sutherland *et al.* (2011: 1138), tenendo conto essenzialmente dei caratteri diacritici della specie tipo (*Bangia atropurpurea*), descrivono questo genere in modo sintetico come segue: **Gametofiti filamentosi, a volte totalmente uniseriati, non ramificati, sino a 6 cm lunghi e con un diametro di 40 μm. Numero cromosomico dei gametofiti $n = 3$, con un cromosoma più corto degli altri due. Gametofiti dioici conosciuti solo in coltura, mentre in natura sono note solo piante con riproduzione asessuata mediante archeospore. Talli epilitici o epifitici viventi in acque dolci appena sopra il livello dell'acqua. Sequenze molecolari differenti da quelle delle altre Bangiales filamentose.**

Inoltre dai loro studi molecolari risulta che:

1. le specie del genere "*Bangia*" si distribuiscono in 4 cladi distinti, ciascuno corrispondente a un distinto genere: *Bangia*, e tre generi non descritti chiamati "*Bangia*"1, "*Bangia*"2, "*Bangia*"3.

2. gli esemplari delle acque dolci, provenienti da differenti località e identificati come *B. atropu-*

Note – In a recent paper, Sutherland *et al.* (2011: 1138), taking mainly into account diacritic characters of the type species *Bangia atropurpurea*, described the genus in brief as follows: **Gametophytes filamentous, sometimes totally uniseriate, simple, up to 6 cm long and 40 μm wide. Chromosome number of gametophytes $n = 3$, with a chromosome shorter than other two. Dioecious gametophytes known only in culture, while in nature only thalli with asexual reproduction by archeospores are known. Thalli epilithic or epiphytic living in freshwater at or just above the waterline. Molecular sequences different from those of other filamentous Bangiales.**

From their molecular studies it resulted that:

i. species of "*Bangia*" distributed into 4 distinct clades: *Bangia*, "*Bangia*"1, "*Bangia*"2, "*Bangia*"3. To each clade corresponds a distinct genus, three of which still undescribed;

ii. specimens from freshwater, coming from different localities and identified as *B. atropur-*

rpurea, ricadono tutti nello stesso clade (clade *Bangia*).

3. gli esemplari marini, provenienti da differenti località e identificati come *B. atropurpurea*, ricadono invece sia nel clade "*Bangia*"1 che nel clade "*Bangia*"2 per i quali non è ancora possibile stabilire il genere in modo chiaro. Per fare ciò, secondo Sutherland *et al*. (2011), è necessario completare prima lo studio delle Bangiales filamentose, includendo le specie del genere *Aspalatia* (vedi sopra nota alle Bangiaceae).

Pertanto, considerato che sulla base del suddetto lavoro il genere *Bangia* sembra essere confinato alle acque dolci, mentre il genere di appartenenza della specie marina "*B. fuscopurpurea*" non è conosciuto, in attesa di ulteriori studi, i talli mediterranei identificati con i metodi tradizionali e attribuiti al genere *Bangia*, sono qui temporaneamente mantenuti in detto genere.

In Mediterraneo, oltre a "*B. fuscopurpurea*" (più avanti trattata), sono stati anche segnalati:

***Bangia alsidii* Zanardini** [= *Stylonema alsidii* (vedi)].

***"B." atropurpurea* (Mertens *ex* Roth) C. Agardh** [vedi più avanti nota a "*B. fuscopurpurea*"].

"B." bidentata* Kützing** [taxon inquirendum***]. Descritta da Kützing (1845: 195) per il mare Adriatico, successivamente non è stata più segnalata.

"B." boryi* De Notaris** [taxon inquirendum***]. Descritta da De Notaris (1846: 67 e 72) per la Liguria, successivamente non è stata più segnalata.

"B." caespitosa* Reinsch** [taxon inquirendum***]. Descritta da Reinsch (1874-75: 44) per l'Adriatico, successivamente non è stata più segnalata.

***"B." callicoma* Meneghini ex Frauenfeld [*nomen nudum*]**. Elencata solo fra le alghe delle coste dalmate (Capocesto, Croazia) da Frauenfeld (1855: 8).

B. ceramicola* (Lyngbye) Harvey f. *ceramicola [= *Erythrotrichia carnea*] (vedi).

***B. ceramicola* (Lyngbye) Harvey f. *investiens* (Zanardini) Hauck** [= *Erythrotrichia investiens*] (vedi).

***"B." compacta* Zanardini** [= "*B. fuscopurpurea*"]. Incompletamente descritta da Zanardini (1843: 359) per Zara (Croazia); successivamente è stata citata da Kützing (1849: 359) e quindi da

purea, fall within the same clade (clade *Bangia*);

iii. marine specimens, coming from different localities and identified as *B. fuscopurpurea*, fall in different clades ("*Bangia*"1 e "*Bangia*"2). That makes necessary the typification of *B. fuscopurpurea* in order to pinpoint unequivocally the corresponding clade. They also pointed out the necessity to complete the study of filamentous Bangiales including species of *Aspalatia* (see the above note to Bangiaceae), before describing new genera.

Therefore, taking into account that the genus *Bangia* seems confined to freshwater, while as above said (Sutherland *et al.*, 2011: 1136) is still unknown to which genus the marine "*B. fuscopurpurea*" belongs, pending further studies, Mediterranean records of "*Bangia*" are temporary maintained in that genus.

Besides "*B. fuscopurpurea*" (below treated), in the Mediterranean Sea were also recorded:

***Bangia alsidii* Zanardini** [= *Stylonema alsidii* (see)].

***"B." atropurpurea* (Mertens *ex* Roth) C. Agardh** [se below the note to "*B. fuscopurpurea*"].

"B." bidentata* Kützing** [taxon inquirendum***]. After its description from the Adriatic Sea (Kützing, 1845: 195), this species was no more recorded.

"B." boryi* De Notaris** [taxon inquirendum***]. After its description from Liguria (De Notaris (1846: 67 and 72), this species was no more recorded.

"B." caespitosa* Reinsch** [taxon inquirendum***]. After its description from the Adriatic Sea (Reinsch, 1874-75: 44), this species was no more recorded.

***"B." callicoma* Meneghini ex Frauenfeld [*nomen nudum*]**. Listed by Frauenfeld (1855: 8) among algae from Dalmatian coast (Capocesto, Croatia).

B. ceramicola* (Lyngbye) Harvey f. *ceramicola [= *Erythrotrichia carnea*] (see).

***B. ceramicola* (Lyngbye) Harvey f. *investiens* (Zanardini) Hauck** [= *Erythrotrichia investiens*] (see).

***"B." compacta* Zanardini** [= "*B. fuscopurpurea*"]. Poorly described by Zanardini (1843: 359) from Zara (Croatia), it was later reported by Kützing (1849: 359) and by Ardissone (1866:

Ardissone (1883: 472) che la considerò sinonimo di "*B. fuscopurpurea*"

***"B." condensata* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Frauenfeld (1855: 8) per Zara (Croazia), successivamente non è stata più segnalata.

***"B."*(?) *confervoides* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Zanardini (1847: 249) per Venezia (Italia), successivamente non è stata più segnalata.

***"B." corruscans* De Notaris *ex* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Kützing (1849: 360) per Genova (Italia), successivamente non è stata più segnalata. Secondo Ardissone (1866: 28) è sinonimo di "*B.*" *lutea*.

***"B." dura* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Frauenfeld (1855: 8, pl. III, fig. 7) per Capocesto (Croazia), successivamente non è stata più segnalata.

***B. investiens* Zanardini [= *Erythrotrichia investiens*]** (vedi).

***"B." jadertina* Meneghini *ex* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. Fu descritta da Ardissone (1866: 29) su materiale raccolto da Meneghini a Zara (Croazia). Mai più segnalata dopo la sua descrizione.

***"B." lutea* J. Agardh [*taxon inquirendum*]**. Descritta per l'Italia (Livorno e Genova) da J. Agardh (1842: 14), in Mediterraneo non è stata più segnalata. Da notare che Taylor (1960), invece, riporta questa specie per i Caraibi e il Brasile.

***"B." martialis* De Notaris [*taxon inquirendum*]**. Descritta da De Notaris (1846: 72) per l'esterno del porto di Genova, successivamente non è stata più segnalata.

***"B." pallescens* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Descritta per le coste dell'Algeria (Kützing 1849: 360), non è stata più segnalata.

***"B." pallida* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Descritta per Spalato, Croazia (Kützing 1843: 250), successivamente non è stata più segnalata.

***"B." repens* Zanardini [*nomen nudum*]**. Citata, senza descrizione, da Zanardini (1843: 62).

"B." sicula* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. Descritta per le coste orientali della Sicilia (Catania) da Ardissone (1864: 421), fu ridotta a varietà da Rabenhorst (1868: 399) come "B. fuscopurpurea*" var. *sicula* (Ardissone) Rabenhorst [*taxon inquirendum*]** e, successivamente, mai più segnalata.

***"B." tristis* De Notaris [*taxon inquirendum*]**.

29) who considered it as a synonym of "*B. fuscopurpurea*"

***"B." condensata* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*]**. After its description from Zara (Croatia) (Frauenfeld, 1855: 8), this species was no more recorded.

***"B."*(?) *confervoides* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. This species was no more recorded after its description from Venice (Italy) (Zanardini, 1847: 249).

***"B." corruscans* De Notaris *ex* Kützing [*taxon inquirendum*]**. This species was no more recorded after its description from Genoa (Italy) (Kützing, 1849: 360). According to Ardissone (1866: 28) it is a synonym of "*B.*" *lutea*.

***"B." dura* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*]**. This species was no more recorded after its description from Capocesto (Croatia) (Frauenfeld, 1855: 8, pl. III, fig. 7).

***B. investiens* Zanardini [= *Erythrotrichia investiens*]** (see).

***"B." jadertina* Meneghini *ex* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. The species was described by Ardissone (1866: 29) on material collected by Meneghini at Zara (Croatia). Then, it was no more recorded.

***"B." lutea* J. Agardh [*taxon inquirendum*]**. Described from Leghorn and Genoa (Italy) by J. Agardh (1842: 14), it was no more recorded from the Mediterranean Sea. To be noted that the species was instead recorded from the Caribbean and Brazil by Taylor (1960).

***"B." martialis* De Notaris [*taxon inquirendum*]**. Described by De Notaris (1846: 72) from the harbour of Genoa, it was no more recorded after its description.

***"B." pallescens* Kützing [*taxon inquirendum*]**. After its description from Algeria (Kützing 1849: 360), it was no more recorded.

***"B." pallida* Kützing [*taxon inquirendum*]**. After its description from Split (Croatia) (Kützing 1843: 250), it was no more recorded.

***"B." repens* Zanardini [*nomen nudum*]**. Cited with no description by Zanardini (1843: 62).

"B." sicula* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. Described from Catania (eastern coast of Sicily) by Ardissone (1864: 421), it was reduced to the rank of variety by Rabenhorst (1868: 399) as "B. fuscopurpurea*" var. *sicula* (Ardissone) Rabenhorst [*taxon inquirendum*]**. Afterwards, it was no more recorded.

***"B." tristis* De Notaris [*taxon inquirendum*]**.

Descritta per l'esterno del porto di Genova da De Notaris (1846: 67 e 72), successivamente mai più segnalata.

***"B." versicolor* Kützing [= "*B. fuscopurpurea*"]** (vedi). Descritta per Spalato (Croazia) da Kützing (1843: 250).

***"B." zanardinii* Meneghini [*taxon inquirendum*]**. Descritta per i mari Tirreno e Ligure da Meneghini (1840: lettera a Corinaldi) e citata da J. Agardh (1842: 15), successivamente non è stata più segnalata.

After its description off the harbour of Genoa (Italy) by De Notaris (1846: 67 and 72), the species was no more recorded.

***"B." versicolor* Kützing [= "*B. fuscopurpurea*"]** (see). Described from Split (Croatia) by Kützing (1843: 250).

***"B." zanardinii* Meneghini [*taxon inquirendum*]**. Described brom both Tyrrhenian and Ligurian Seas by Meneghini (1840: lettera a Corinaldi), it was quoted by J. Agardh (1842: 15). Afterwards, it was no more recorded.

"*Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye" (Tav. 5, Figg. 1-3)

Rosenvinge, 1909: 56, figg. 1-4; Hamel, 1924: 446; Kylin, 1944: 8 figg. 2/E-M; Gayral, 1958: 280, pl. LIV; Brodie & Irvine, 2003: 92 come *B. atropurpurea*; Rodriquez-Prieto *et al.*, 2013: 288 con 6 figure.

GAMETOFITI macroscopici, dioici, filiformi, bruno-violacei (giallastri, dopo lunga esposizione al sole), non ramificati, fissati mediante una piccola espansione della cellula basale rinforzata da estensioni rizoidali discendenti emesse, una per cellula, dalle prime 3-5(-10) cellule soprabasali.

I filamenti, uniseriati in basso (diametro 15-30 μm), quindi pluriseriati (diametro sino a 150 μm), hanno una lunghezza variabile sino a circa 15 cm.

Cellule generalmente più corte che larghe: 6-12 x 18-28 μm nella parte uniseriata; 8-11 x 14-20 μm nelle altre parti.

Plastidio e cellule riproduttive come descritte sopra per il genere *Bangia*.

SPOROFITI microscopici (= *Conchocelis* stadio) come descritto sopra per il genere *Bangia*.

Nota – Vedi sopra nota al genere *Bangia*.

"*B. fuscopurpurea*" è piuttosto comune in Mediterraneo; essa si riscontra nell'orizzonte più alto del mesolitorale dove caratterizza, soprattutto in inverno e in primavera, la vegetazione di detto livello bionomico (Giaccone *et al*., 1993, come *B. atropurpurea*).

Nell'ambito di questa "specie", in Mediterraneo sono stati proposti i seguenti *taxa* infraspecifici, qui considerati tutti di dubbio valore tassonomico:

"*Bangia fuscopurpurea*" v. *algeriensis* Kützing [*taxon inquirendum*]. Descritta da Kützing (1849: 360) per l'Algeria e mai più segnalata.

"*B. fuscopurpurea*" v. *crinalis* De Notaris [*nomen nudum*]. Elencata solo nella flora

Note – See above the note to the genus *Bangia*.

"*B. fuscopurpurea*" was widely recorded throughout the Mediterranean Sea where it occurs at the highest level of the midlittoral zone. There, it characterizes, mainly in winter and spring, the vegetation of that bionomic level (Giaccone *et al*., 1993, as *B. atropurpurea*).

Within this "species" the following infraspecific *taxa* (here considered of uncertain taxonomic value) were described from the Mediterranean Sea:

"*Bangia fuscopurpurea*" v. *algeriensis* Kützing [*taxon inquirendum*]. After its description from Algeria by Kützing (1849: 360), it was no more recorded.

"*B. fuscopurpurea*" v. *crinalis* De Notaris [*nomen nudum*]. Listed only in the flora of

della Liguria da De Notaris (1846: 67) senza alcuna descrizione

- **"*B. fuscopurpurea*" v. *jadertina* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Kützing (1849: 360) per Zara (Croazia) e successivamente mai più segnalata.
- **"*B. fuscopurpurea*" v. *pilosella* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Ardissone (1865: 249 "1249") per Ancona (Italia).
- **"*B. fuscopurpurea*" v. *sicula* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Vedi *B. sicula* nella nota al genere *Bangia*.

Liguria by De Notaris (1846: 67) with no description.

- **"*B. fuscopurpurea*" v. *jadertina* Kützing [*taxon inquirendum*]**. After its description from Zadar (Croatia) by Kützing (1849: 360), it was no more recorded.
- **"*B. fuscopurpurea*" v. *pilosella* Ardissone [*taxon inquirendum*]**. Described by Ardissone (1865: 249 "1249") from Ancona (Italy).
- **"*B. fuscopurpurea*" v. *sicula* Kützing [*taxon inquirendum*]**. See *B. sicula* in the note to the genus *Bangia*.

Neothemis N. Sánchez, A. Vergés, C. Peteiro, J. Sutherland *et* J. Brodie

Sánchez *et al*, 2014: 912 come *Themis* (*nom. illeg.*); Sánchez *et al*, 2015: 401 (*corrigendum*)

GAMETOFITI monostromatici, allungati, stretti e lanceolati. Margine arruffato o leggermente ondulato nei pressi della base. Singoli individui a volte laciniati o divisi a formare più di una lamina. Colore da bruno a rosso quando freschi, da bruno chiaro a rosa scuro quando secchi. Cellule vegetative con un singolo plastidio stellato.

Monoici o dioici. La zona fertile forma, lungo il margine della lamina, una striscia piuttosto evidente di colore crema chiaro quella maschile, di colore rosso scuro quella femminile.

Spermatocisti e zigosporocisti mai mescolate, ma formanti distinti settori sulla stessa lamina o su lamine distinte che sorgono però dallo stesso disco basale.

Talli epilitici, nel mesolitorale superiore o medio.

Il genere si distingue dalle altre Bangiales con gametofito laminare per differenze nelle sequenze molecolari.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio) non osservati.

1 Tallo più o meno lanceolato, stretto e lungamente attenuato verso l'apice: margine fortemente ondulato (arruffato) nella metà inferiore; tricogino incospicuo. Sequenze molecolari di *rbc*L e di nSSU corrispondenti rispettivamente a quelli di KJ182954-KJ182958 e di KJ395110 della GenBank..... ***Neothemis ballesterosii***

1 Tallo lanceolato e gradualmente attenuato verso l'apice; margine piano o pochissimo ondulato; tricogino lungo e sottile. Sequenze molecolari di *rbc*L e di nSSU corrispondenti rispettivamente a quelli di KJ182959-KJ182961 e di KJ395111 della GenBank..... .***Neothemis iberica***

Nota – Il genere *Neothemis* (Sánchez *et al*, 2015: 401) precedentemente descritto come *Themis*

Note – The genus *Neothemis* (Sánchez *et al*, 2015: 401), previously described as *Themis*

[*nom. illeg.*] da Sánchez *et al*. (2014: 914), attualmente è relegato, con le sue due specie, alle coste mediterranee della Spagna. Tuttavia, poiché questo genere si distingue dalle altre Bangiales con gametofito laminare solo per le sequenze molecolari, è probabile che sia presente anche in altre aree del Mediterraneo dove probabilmente è stato erroneamente attribuito al genere *Porphyra*.

Da notare che il nome *Themis* è illegittimo perché tardo omonimo di *Themis* Salisbury 1866 [= *Triteleia* Douglas *ex* J. Lindley] (ASPARAGACEAE A. Laurent de Jussieu).

[*nom. illeg.*] by Sánchez *et al.* (2014: 914), is at present known with its two species only from the Mediterranean coast of Spain. However, because it mainly differs from other Bangiales with laminar gametophytic thalli only in molecular sequences, it is probable it occurs also in other Mediterranean areas where it was misidentified for species of *Porphyra*.

The name *Themis* is illegitimate being a later homonym of *Themis* Salisbury 1866 [= *Triteleia* Douglas *ex* J. Lindley] (ASPARAGACEAE A. Laurent de Jussieu).

Neothemis ballesterosii (A. Vergés *et* N. Sánchez A.) Vergés *et* N. Sánchez

(Figure in Sánchez *et al*., 2014: 914, figg. 3-7
come *Themis ballesterosii*, *nom. illeg.*)

GAMETOFITI laminari, monostromatici, 30-40 µm spessi (in sez. trasv.), leggermente stipitati, sino a 31 cm lunghi e 5 cm larghi, tipicamente stretti, allungati, a volte lanceolati o laciniati, lungamente attenuati verso l'apice; margine intero, arruffato soprattutto nelle parti mediane e inferiori della lamina.

Cellule vegetative in vista superficiale poliedriche (14-20 x 6-16 μm) [in sezione trasversale quasi isodiametriche (8-14 x 6-16 μm) con angoli arrotondati]. Colore variabile da bruno chiaro a rosa rossastro.

Generalmente dioici. Area riproduttiva marginale, continua dalla base all'apice della lamina, larga sino a 1,5 cm; sori maschili bianco-giallastri raggruppati in pacchetti (16-22 x 10-16 μm in vista superficiale) di 32 spermazi disposti su 4 file di 8. Sori femminili rosso intenso, marginali, sino a 1,5 cm larghi, in vista superficiale in pacchetti (21-85 x 18-64 μm) di 8 zigospore disposte su 2 file di 4.

Papilla incospicua; evidente il canale di fertilizzazione.

Gametofiti epilitici presenti nel piano mesolitorale da gennaio ad aprile; quelli maschili con $n = 4$.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio) non osservati.

Codici delle sequenze molecolari nella GenBank: KJ182954/55/56/57/58 per *rbc*L e KJ395110 per nSSU.

Nota – La descrizione sopra riportata corrisponde alla diagnosi fornita da Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 914, come *Themis ballesterosii*). Nel suddetto lavoro gli autori riportano anche i seguenti altri caratteri:

- lamine fissate al substrato da un disco basale dal quale si origina un breve stipite che si espande in una o poche lamine;
- esemplari aderenti bene alla carta con tessitura

Note – The above reported description corresponds to the diagnosis given by Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 914, as *Themis ballesterosii*). In that paper, authors report the following additional characters too:

- gametangial thalli consisting of discoid holdfast and a stipe expanding into either a single or few blades;
- thalli very well adhering to the paper with tex-

dei campioni di erbario liscia;
- occasionalmente riscontrati talli monoici ma con sori maschili e femminili distribuiti su differenti settori della lamina separati da una virtule linea longitudinale che va dall'apice al disco basale;
- lamine che si sviluppano nel mesolitorale di biotopi esposti e semi-esposti, formando dense popolazioni miste a *Pyropia elongata*.

ture of herbarium specimens smooth;
- monoecious thalli occasionally found with male and female sori in the same blade but in different sectors separated by a virtual longitudinal line from the base to the apex;
- laminar thalli developing in the midlittoral zone of exposed areas forming dense populations mixed with *Pyropia elongata*.

Neothemis iberica (A. Vergés *et* N. Sánchez A.) A. Vergés *et* N. Sánchez (Figure in Sánchez *et al*, 2014: 916, figg. 11-13

come *Themis iberica*, *nom. illeg*.)

GAMETOFITI laminari, monostromatici, 30-32 μm spessi (in sez. trasv.), pseudo-umbilicati, sessili, con una base da cui sorgono una o più lamine sino a 7,5 cm lunghe e 2 cm larghe, allungate e per lo più lanceolate, con una lunga estensione dell'apice; margine intero, poco o niente ondulato.

Cellule vegetative in vista superficiale poliedriche (13-18 x 6-10 μm). Colore variabile da porpora chiaro a grigio verdastro.

Monoici. Area riproduttiva marginale, con sori maschili e femminili distribuiti su due aree differenti del tallo, con o senza una netta linea di separazione tra loro; sori maschili bianco-giallastri, continui, raggruppati in pacchetti (11-16 x 15-31 μm in vista superficiale) di 32 spermazi disposti su 4 file di 8. Sori femminili porpora scuro, marginali, in pacchetti (14-25 x 21-24 μm in vista superficiale) di 8 zigospore disposte su 2 file di 4.

Papilla allungata e sottile; presente il canale di fertilizzazione.

Gametofiti epilitici, viventi nel mesolitorale superiore mescolati alle Ulvaceae, raccolte all'inizio della primavera.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio) non osservati.

Codici delle sequenze molecolari nella GenBank: KJ182959/60/61 per *rbc*L e KJ395111 per nSSU.

Nota – La descrizione sopra riportata corrisponde alla diagnosi fornita da Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 916, come *Themis iberica*). Nel suddetto lavoro gli autori riportano anche i seguenti altri caratteri:
- lamine sessili, fissate al substrato da un disco basale dal quale si origina uno stipite che dà origine a una o più lamine lanceolate che normalmente terminano in un apice acuminato;
- margine delle lamine leggermente ripiegato o no;
- esemplari aderenti bene alla carta con tessitura dei campioni di erbario liscia;

Note – The above reported description corresponds to the diagnosis given by Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 914, as *Themis iberica*). In that paper, authors report also the following additional characters:
- gametangial thalli consisting of discoid holdfast expanding into a single or few lanceolate blades ending in an acuminate tip;
- margins of blades either folded or not;
- thalli very well adhering to the paper with texture of herbarium specimens smooth;
- vegetative cells in surface view polyedric (13-18 x 6-10 μm); in transverse section 9-19 μm

• cellule vegetative in vista superficiale poliedriche (13-18 x 6-10 μm); in sezione trasversale 9-19 μm alte e 5-10 μm larghe.

high and 5-10 μm wide.

Porphyra C. Agardh, *nom. cons.*

Brodie & Irvine, 2003: 96 *pro parte*; Sutherland *et al*., 2011: 1138; Guiry & Guiry, 2017.

GAMETOFITI monostromatici, da ovati a lanceolati, occasionalmente falciformi. Margine intero, dentato, liscio, ondulato o arruffato. Colore verde oliva, bruno o bruno rossastro. Cellule vegetative con un singolo plastidio stellato.

Talli sessuati monoici o dioici con sori marginali o sparsi, a volte confinati in distinti settori della lamina; sori maschili composti da pacchetti tridimensionali contenenti sino a 128 gameti; sori di gametocisti femminili con gameti provvisti spesso di papille allungate: ciascun gamete femminile dopo la fecondazione si divide sino a formare un pacchetto di 8-16 zigosporocisti.

SPOROFITI microscopici (= *Conchocelis* stadio).

Distinto da altre Bangiales a gametofiti laminari da differenze nelle sequenze molecolari.

Nota – A seguito degli studi molecolari sulle Bangiales con gametofito laminare (Sutherland *et al.*, 2011), il genere *Porphyra* è stato profondamente rimaneggiato. Esso oggi rimane ristretto a sole 6 specie accertate e ad un numero imprecisato di altri *taxa* a livello specifico ed infraspecifico da confermare o non ancora descritti (Sutherland *et al.*, 2011).

La descrizione di *Porphyra* riportata sopra è quella di Sutherland *et al.* (2011: 1138) che hanno ridefinito il genere sulla base della specie tipo (*Po. purpurea*) e delle poche specie riconosciute come appartenenti al genere.

Poiché le specie tradizionalmente segnalate in Mediterraneo, solo in parte e limitatamente ad alcune aree, sono state sottoposte a verifica (Brodie *et al.*, 2007; Vergés *et al.*, 2013a,b; Sánchez *et al.* 2014 e 2015), oggi rimangono molti dubbi sulla reale consistenza specifica di questo genere in questo mare. In particolare, specie come *Po. leucosticta* Thuret e *Po. umbilicalis* Kützing, considerate in passato comuni in questo bacino, sono risultate appartenere ad altre specie di altri generi (Sánchez *et al*., 2014: 923). Da notare che Sánchez *et al.* (2014: 927) esplicitamente concludono che le Bangiales a gametofito laminare presenti in Mediterraneo e recentemente accertate sono raggruppate in tre generi

Note – Following molecular studies on Bangiales with laminar gametophytes (Sutherland *et al.*, 2011), the genus *Porphyra* was deeply rearranged. It now comprehends only 6 species and a number of *taxa* at specific and infraspecific level either to be taxonomically confirmed or still undescribed (Sutherland *et al.*, 2011).

The above description of the genus is that by Sutherland *et al.* (2011: 1138) who redefined the genus based on the type species *Po. purpurea* and other few species now ascribed to that genus.

Because only few of species to date recorded from the Mediterranean Sea were recently studied (Brodie *et al.*. 2007; Vergés *et al.*, 2013a,b; Sánchez *et al.*, 2014 and 2015), a great uncertainty remains on the present specific consistency of this genus in that Sea. In particular, species like *Po. leucosticta* Thuret and *Po. umbilicalis* Kützing, previously considered widespread in that basin, resulted to belong to other species of different genera (Sánchez *et al*., 2014: 923). To be noted that Sánchez *et al.* (2014: 927) clearly concluded that Bangiales with laminar gametophytes confirmed to occur in the Mediterranean Sea are grouped into three genera [*Themis, nom. illeg.* (= *Neothemis*), *Porphyra* and *Pyropia*] for a total of

[*Themis*, *nom. illeg.* (= *Neothemis*), *Porphyra* e *Pyropia*] per un totale di 7 specie, di cui 2 nel primo genere, 1 (*Po. linearis* Greville) nel secondo e 4 nel terzo. Da notare, pure, che l'unica *Porphyra* accertata per il Mediterraneo è limitata ad una sola stazione nei pressi dello Stretto di Gibilterra.

Pertanto, sulla base di quanto sopra, le seguenti specie: *Po. atropurpurea*, *Po. dioica*, *Po. purpurea* e *Po. umbilicalis*, essendo considerate da confermare in Mediterraneo, saranno trattate brevemente, solo all'interno di questa nota.

Oltre a *Porphyra linearis* (vedi), in Mediterraneo sono state segnalate e/o descritti i seguenti altri *taxa*:

***Porphyra atropurpurea* (Olivi) De Toni [*taxon inquirendum*]**. Questa specie fu descritta per Venezia (Italia) da Olivi (1791: 364, come *Ulva atropurpurea*). Hamel (1924: 438) la considerò sinonimo di *Po. leucosticta* [= *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus *et* Brodie].

Feldmann (1939a: 248) attribuì questa specie solo a De Toni e la considerò sinonimo di *Po. leucosticta*, mentre trattò *Ulva atropurpurea* Olivi come sinonimo di *Po. umbilicalis*.

Brodie *et al*. (2007: 5) affermano che la posizione (tassonomica) di questa specie come pure di *Po. coriacea* è molto poco chiara, con l'aggravante che nessun tipo è stato designato. Inoltre, sulla base delle figure di Olivi, Brodie *et al*. (2007: 26) avanzano l'ipotesi che possa trattarsi di *Po. olivii* [= *Py. koreana*] (vedi).

Da notare che *Po. atropurpurea* sembra piuttosto rara e avrebbe un areale di tipo disgiunto. Infatti, oltre alle poche segnalazioni in Mediterraneo (Alto Adriatico e Turchia), è stata segnalata una sola volta in Brasile, una sola volta in Indonesia e una sola volta alle Filippine (Guiry & Guiry, 2017).

Nell'ambito di questa specie Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 128) descrisse, per l'isolotto di Sant'Elena della Laguna Veneta il seguente *taxon* infraspecifico mai più segnalato: ***Po. atropurpurea* f. *undulata* Schiffner [*taxon inquirendum*]**.

***Po. autumnalis* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Fu descritta da Zanardini (1860: 73, tav. VII *bis*) per Trieste (Italia). De Toni (1897: 21) la ridusse, ma con dubbio, a forma di *Wildemannia? laciniata* (Lightfoot) De Toni [= *Porphyra dioica ?*] come *W.? laciniata* var. *autumnalis* (Zanardini) De Toni. Successiva-

7 species, 2 of *Neothemis*, 1 of *Porphyra* and 4 of *Pyropia*. To be noted that the only species of *Porphyra* (*Po. linearis* Greville) occurring in the Mediterranean Sea, is confined in a single station near the Straits of Gibraltar.

Therefore, based on what above said, the occurrence of *Po. atropurpurea*, *Po. dioica*, *Po. purpurea* and *Po. umbilicalis*, is considered to be confirmed in the Mediterranean Sea and consequently such species are briefly treated only in this note.

Besides *Porphyra linearis* (see), the following *taxa* were recorded and/or described from the Mediterranean Sea:

***Porphyra atropurpurea* (Olivi) De Toni [*taxon inquirendum*]**. This species was described from Venice (Italy) by Olivi (1791: 364, as *Ulva atropurpurea*). Hamel (1924: 27) considered it as a synonym of *Po. leucosticta* [= *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus *et* Brodie].

Feldmann (1939a: 248) attributed this species to De Toni only, considering it as a synonym of *Po. leucosticta*, while he considered *Ulva atropurpurea* Olivi as a synonym of *Po. umbilicalis*.

Brodie *et al*. (2007: 5) state that the taxonomic position of this species as well that of *Po. coriacea* is little clear taking also into consideration that the holotype was not designated. Moreover, based on Olivi's figure, Brodie *et al*. (2007: 26) put forward the hypothesis it could correspond to *Po. olivii* [= *Py. koreana*] (see).

Po. atropurpurea seems rather rare, with a disjunct distribution area too. In fact, besides the few records from the Mediterranean Sea (high Adriatic Sea, Turkey), it was only once recorded from Brazil, only once from Indonesia and once from the Philippines (Guiry & Guiry, 2017).

Within this species Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 128) described from Santa Elena islet (Lagoon of Venice, Italy) the following infraspecific *taxon*, no more recorded: ***Po. atropurpurea* f. *undulata* Schiffner [*taxon inquirendum*]**.

***Po. autumnalis* Zanardini [*taxon inquirendum*].** This species was described by Zanardini (1860: 73, pl. VII *bis*) from Trieste (Italy). De Toni (1897: 21) reduced it with doubt to a form of *Wildemannia? laciniata* (Lightfoot) De Toni [= *Porphyra dioica ?*] as *W.? laciniata* var. *autumnalis* (Zanardini) De Toni. Lat-

mente non è stata più segnalata.

***Po. boryana* Montagne [= *Porphyrostromium boryanum*]** (vedi).

***Po. cordata* Meneghini [*taxon inquirendum*].** Fu descritta per le coste della Liburnia (Croazia) da Meneghini (1844: 303) e mai più segnalata. Brodie *et al*. (2007: 5) affermano che lo stato (tassonomico) di questa specie rimane incerto.

Da notare che Grunow (1868: 58) nell'ambito di questa specie descrisse la varietà *Po. cordata* var. *orbicularis* Grunow [località tipo St. Paul Island (Oceano Indiano)], anch'essa mai più segnalata.

***Po. coriacea* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Fu descritta da Zanardini (1841: 212) per Venezia (Italia) e dallo stesso (Zanardini, 1860: 78) assimilata a *Po. vulgaris* C. Agardh [*nom. illeg*. vedi sotto]. De Toni (1897: 17) la riportò tra i sinonimi di *Po. atropurpurea* [*taxon inquirendum*, vedi sopra].

Da notare che un campione storico etichettato *Po. coriacea*, raccolto da Titius nel 1870 nella Laguna veneta e conservato nell'erbario (FH) (Harvard University, U.S.A., Massachussetts, Cambridge), all'esame molecolare è risultato *Py. elongata* (Brodie *et al*., 2007: 26, come *Po. rosengurttii* J. Coll *et* J. Cox).

***Po. cucullata* De Notaris [*nomen nudum*].** Fu citata da Dufour (1865: 42) per Genova (Italia) sulla base di un foglio d'erbario di De Notaris.

***Po. dioica* Brodie *et* Irvine**. Sulla base del lavoro di Brodie & Irvine (1997: 286), a questa specie potrebbero riferirsi le segnalazioni mediterranee di *Po. laciniata* e/o *Po. purpurea* (vedi più avanti). Ma, a tutt'oggi la presenza in Mediterraneo di *Po. dioica* è da confermare.

***Po. hospitans* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*].** Descritta brevemente per l'Isola di Provicchio (Croazia) da Frauenfeld (1855: 46) che ipotizzò potesse trattarsi di una forma di *Po. cordata*.

***Po. laciniata* (Lightfoot) C. Agardh [= *Erythroglossum laciniatum* (Lightfoot) Maggs *et* Hommersand (Ceramiales, Delesseriaceae)]**. Il tipo di *Ulva laciniata* Lightfoot, basionimo di *Po laciniata*, appartiene al genere *Erythroglossum* (Delesseriaceae) (Maggs & Hommersand, 1993: 219). Tuttavia prima del 1993 l'opinione tassonomica di C. Agardh (1824) è stata ampiamente seguita e *Ulva laciniata* è stata considerata come una *Porphyra*. Secondo

er, it was no more recorded.

***Po. boryana* Montagne [= *Porphyrostromium boryanum*]** (see).

***Po. cordata* Meneghini [*taxon inquirendum*].** This species was described from coast of Liburnia (Croatia) by Meneghini (1844: 303) and later no more recorded. Brodie *et al*. (2007: 5) state that the taxonomic status of this species is uncertain.

To be noted that Grunow (1868: 58) within this species described the variety *Po. cordata* var. *orbicularis* Grunow [type locality St. Paul Island (Indian Ocean], no more recorded after its decsription.

***Po. coriacea* Zanardini [*taxon inquirendum*].** This species was described by Zanardini (1841: 212) from Venice (Italy) and later considered by himself (Zanardini, 1860: 78) as a synonym of *Po. vulgaris* C. Agardh [*nom. illeg*., see below]. De Toni (1897: 17) listed it among synonyms of *Po.atropurpurea* [*taxon inquirendum*, see above].

To be noted that a historical specimen labelled as *Po. coriacea*, collected by Titius in 1870 at the Lagoon of Venice (Italy) and held at (FH) (Harvard University, U.S.A., Massachussetts, Cambridge), from a molecular study resulted belonging to *Py. elongata* (Brodie *et al*., 2007: 26, as *Po. rosengurttii* J. Coll *et* J. Cox).

***Po. cucullata* De Notaris [*nomen nudum*].** Quoted by Dufour (1865: 42) from Genoa (Italy) on the basis of a De Notaris' herbarium specimen.

***Po. dioica* Brodie *et* Irvine**. Based on Brodie & Irvine's (1997: 286) paper, to this species could refer Mediterranean records of *Po. laciniata* and/or *Po. purpurea* (see below). However, to date, the occurrence of *Po. dioica* in that Sea should be confirmed.

***Po. hospitans* Zanardini *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*].** Briefly described from Provicchio Islet (Croatia) by Frauenfeld (1855: 46), who, however, stated it was probably a form of *Po. cordata*.

***Po. laciniata* (Lightfoot) C. Agardh [= *Erythroglossum laciniatum* (Lightfoot) Maggs *et* Hommersand (Ceramiales, Delesseriaceae)]**. The type of *Ulva laciniata* Lightfoot, the basionym of *Po. laciniata*, belongs to the genus *Erythroglossum* (Delesseriaceae) (Maggs & Hommersand, 1993: 219). However, before 1993, C. Agardh's (1824) taxonomic opinion was widely followed and *Ulva laciniata* was considered as belonging to the genus *Porphy-*

Brodie & Irvine (2003: 111), molte segnalazioni di *Po. laciniata* si riferiscono a *Po. dioica*, ma anche altre specie, quale *Po. purpurea*, potrebbero essere coinvolte.

***Po. leucosticta* Thuret f. *leucosticta* [= *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus *et* Brodie]**. A nostra conoscenza la presenza di questa specie in Mediterraneo non risulta essere stata confermata (vedi pure Brodie *et al*., 2007: 25). Le segnalazioni verificate confermano un errore di identificazione soprattutto per *Py. elongata* (Vergés *et al*., 2013a; Sánchez *et al*., 2014). Infine, alla luce dei due lavori appena citati, anche la trattazione di *Py. leucosticta* di Rodriquez-Prieto *et al.* (2013: 289) andrebbe rivista rappresentando essa un aggiornamento nomenclaturale di precedenti segnalazioni di *Po. leucosticta*.

***Po. leucosticta* f. *mediterranea* Hamel [*taxon inquirendum*]**, descritta da Hamel (1924: 438) per varie località della Francia mediterranea, per la Corsica e l'Algeria. Secondo Brodie *et al.* (2007: 25) potrebbe trattarsi di *Po. rosengurttii* (= *Py. elongata*).

***Po. livida* De Notaris [*taxon inquirendum*].** Fu descritta per la Liguria (Italia) da De Notaris (1846: 67). Grunow (1867: 58) la ridusse a varietà di *Po. laciniata* come *Po. laciniata* var. *livida* (De Notaris) Grunow e la segnalò per St. Paul Island (Oceano Indiano). Successivamente questo *taxon* non è stato più segnalato.

***Po. microphylla* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Fu descritta da Zanardini (1860: 69, tav. VII), per la Dalmazia. Schiffner & Vatova (1938: 127) la riportarono per la Laguna Veneta come sinonimo di *Po. minor* Zanardini.

***Po. microphylla* Reinsch [*nom. illeg.* e *taxon inquirendum*].** Tardo omonimo di *Po. microphylla* Zanardini. Questa specie fu descritta da Reinsch (1875: 58) e mai più segnalata.

***Po. minor* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Fu descritta da Zanardini (1847: 247) per Venezia (Italia). In seguito Zanardini (1858: 262) la ridusse a varietà di *Po. vulgaris* C. Agardh [*nom. illeg.* per *Po. purpurea* (Roth) C. Agardh] come *Po. vulgaris* v. *minor* (Zanardini) Zanardini. De Toni & Levi (1885: 168), invece, la ridussero a forma di *Po. leucosticta* [= *Py. leucosticta*] come *Po. leucosticta* var. *minor* (Zanardini) De Toni *et* Levi; Furnari *et al.* (1999: 65) la riportano come sinonimo di *Po. atropurpurea*; infine, Guiry & Guiry (2017), la riportano come un *taxon* distinto e tassonomicamente accettato. Da *ra*. According to Brodie & Irvine (2003: 111), most records of *Po. laciniata* refer to *Po. dioica*, but further other species, like *Po. purpurea*, could be involved.

***Po. leucosticta* Thuret f. *leucosticta* [= *Pyropia leucosticta* (Thuret) Neefus *et* Brodie]**. As far as we know the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be still confirmed (see also Brodie *et al*., 2007: 25). Mediterranean records were referred to as *Py. elongata* by Vergés *et al.* (2013a) and Sánchez *et al*. (2014). Finally, according to the above two papers, also the report of *Py. leucosticta* by Rodriquez-Prieto *et al.* (2013: 289) should be checked since it represents only a nomenclatural update of previous records of *Po. leucosticta*.

***Po. leucosticta* f. *mediterranea* Hamel [*taxon inquirendum*]**, described by Hamel (1924: 438) from different Mediterranenan French localities (Corsica included), and Algeria. According to Brodie *et al.* (2007: 25) it could be referred to as *Po. rosengurttii* (= *Py. elongata*).

***Po. livida* De Notaris [*taxon inquirendum*].** Described from Liguria (Italy) by De Notaris (1846: 67), it was reduced to a variety of *Po. laciniata* by Grunow (1867: 58) [as *Po. laciniata* var. *livida* (De Notaris) Grunow], who recorded it from St. Paul Island (Indian Ocean). Afterwards, it was no more recorded.

***Po. microphylla* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Described by Zanardini (1860: 69, pl. VII) from Dalmatia, it was reported by Schiffner & Vatova (1938: 127) from the Lagoon of Venice as synonym of *Po. minor* Zanardini.

***Po. microphylla* Reinsch [*nom. illeg.* and *taxon inquirendum*].** Later homonym of *Po. microphylla* Zanardini. This species was no more recorded after its description by Reinsch (1875: 58).

***Po. minor* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Described by Zanardini (1847: 247) from Venice (Italy), was later reduced to a variety of *Po. vulgaris* [*nom. illeg.* for *Po. purpurea* (Roth) C. Agardh] by the same Zanardini (1858: 262) as *Po. vulgaris* v. *minor* (Zanardini) Zanardini. Differently, De Toni & Levi (1885: 2082) reduced it to a form of *Po. leucosticta* [= *Py. leucosticta*] as *Po. leucosticta* var. *minor* (Zanardini) De Toni *et* Levi. Furnari *et al.* (1999: 65) consider it as a synonym of *Po. atropurpurea*. Guiry & Guiry (2017), consider it as a distinct *taxon* taxonomically accepted. To be

notare che come *Po. minor* è stata segnalata in Uruguay da Howe (1931).

***Po. nobilis* De Notaris [*taxon inquirendum*].** Fu descritta da De Notaris (1846: 67) per la Liguria (Italia) e mai più segnalata.

***Po. olivii* Orfanidis, Neefus *et* Bray [= *Pyropia koreana*]** (vedi).

***Po. purpurea* (Roth) C. Agardh.** Segnalata in Mediterraneo per la Grecia, per l'Adriatico, per le Baleari (Spagna) e per la Turchia (Guiry & Guiry, 2017). Da notare che le segnalazioni della Grecia e della Turchia risalgono agli anni settanta del secolo scorso; mentre quelle dell'Adriatico [come riportate in Furnari *et al.* (1999: 66)] e delle Baleari risalgono quasi tutte al XIX secolo. Tuttavia, poiché *Po. purpurea* è una specie monoica, che sulla base dei caratteri vegetativi è quasi indistinguibile dalla specie dioica *Po. dioica* (Brodie & Irvine, 1997: 294), non è possibile stabilire con certezza se le segnalazioni del Mediterraneo, basate solo su talli vegetativi, si riferiscano a questa specie o a *Po. dioica*.

***Po. reniformis* Meneghini [*nomen nudum*].** Citata da Kützing (1849: 692) fra i sinonimi di *Po. cordata* Meneghini [*taxon inquirendum*, vedi sopra].

***Po. rosengurttii* J. Coll *et* J. Cox [= *Py. elongata*]** (vedi).

***Po. tenuissima* C. Agardh *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*].** Descritta da Frauenfeld (1855: 46) per Spalato (Croazia), come distinta da *Po. vulgaris* [= *Po. purpurea* C. Agardh] solo per le dimensioni.

***Po. umbilicalis* Kützing f. *umbilicalis*.** Brodie *et al.* (2008: 1328) hanno neotipificato questa specie e fornito una ridescrizione alla luce delle loro osservazioni morfologiche e molecolari. Inoltre, hanno confermato la sua presenza nel Nord Atlantico (anche se in casi il binomio è stato incorrettamente applicato) ed evidenziato che la sua distribuzione globale necessita di essere rivista perché, come affermano loro stessi "… errori di identificazioni sono comprensibili dato che numerose specie di *Porphyra* sono morfologicamente simili l'una all'altra.".

Questa specie, segnalata in quasi tutti i settori del Mediterrano (Guiry & Guiry, 2017), a tutt'oggi non è stata confermata in nessuna delle aree dove recentemente sono state condotte indagini morfo-molecolari sulle Bangiaceae laminari (Brodie *et al*., 2007; Vergés *et al.*, 2013a,b;

noted that *Po. minor* was recorded from Uruguay by Howe (1931).

***Po. nobilis* De Notaris [*taxon inquirendum*].** After its description by De Notaris (1846: 67) from Liguria (Italy), it was no more recorded.

***Po. olivii* Orfanidis, Neefus *et* Bray [= *Pyropia koreana*]** (see).

***Po. purpurea* (Roth) C. Agardh.** This species was recorded in the Mediterranean Sea from Greece, the Adriatic Sea, the Balearic Islands (Spain) and Turkey (Guiry & Guiry, 2017). To be noted that records from Greece and Turkey date back to the seventies of the last century while those from the Adriatic Sea [reported in Furnari *et al.* (1999: 66)] and from the Balearic Islands date back to the XIX century. However, because *Po. purpurea* is a monoecious species the vegetative thalli of which are indistinguishable from those of the dioecious species *Po. dioica* (Brodie & Irvine, 1997: 294), it is impossible to state with certainty to which of the two species Mediterranean records of vegetative thalli of *Po. purpurea* actually belong.

***Po. reniformis* Meneghini [*nomen nudum*].** Quoted by Kützing (1849: 692) among synonyms of *Po. cordata* Meneghini [*taxon inquirendum*, see above].

***Po. rosengurttii* J. Coll *et* J. Cox [= *Py. elongata*]** (see).

***Po. tenuissima* C. Agardh *ex* Frauenfeld [*taxon inquirendum*].** Described by Frauenfeld (1855: 46) from Split (Croatia) as distinct from *Po. vulgaris* [= *Po. purpurea* C. Agardh] only in size.

***Po. umbilicalis* Kützing f. *umbilicalis*.** Brodie *et al.* (2008: 1328) neotypified this species and gave a detailed description of it. They also confirmed the occurrence of this species in the North Atlantic putting, however, into evidence that the binomial could have been in some cases incorrectly applied. Moreover they stated that its global distribution should be revised because misidentifications are possible due to the morphological similarities among different species of *Porphyra*.

This species was recorded from nearly almost all sectors of the Mediterranean Sea (Guiry & Guiry, 2017). But, its occurrence wasn't confirmed in no of areas in which recent morphological and molecular studies on laminar Bangiaceae were carried out (Brodie *et al*., 2007; Vergés *et al.*, 2013a,b; Sánchez *et*

Sánchez *et al.*, 2014). Pertanto la sua presenza in Mediterraneo resta da confermare.

***Po. umbilicalis* f. *linearis* (Greville) Rosenvinge [= *Po. linearis*]** (vedi).

***Po. vermicellifera* Kützing [= *Pyropia leucosticta*]**. Fu descritta da Kützing (1843: 383) per Trieste (Italia), Fiume e Cherso (Croazia). De Toni (1897) la considerò sinonimo di *Po. leucosticta* [= *Pyropia leucosticta*] una specie la cui presenza in Mediterraneo è da confermare.

***Po. vulgaris* C. Agardh [*nom. illeg.*]** Segnalata per l'Adriatico (C. Agardh, 1827: 642; Kützing, 1843: 382; Zanardini, 1860: 78), per le Baleari (Colmeiro, 1868) e per la Turchia (Güven & Öztig, 1971).

***Po. yezoensis* Ueda [= *Pyropia yezoensis* (Ueda) M.S. Hwang *et* H.G. Choi]** (vedi).

al., 2014). Therefore, its occurrence in the Mediterranean Sea should be confirmed.

***Po. umbilicalis* f. *linearis* (Greville) Rosenvinge [= *Po. linearis*]** (see).

***Po. vermicellifera* Kützing [= *Pyropia leucosticta*]**. Described by Kützing (1843: 383) from Trieste (Italy), Fiume and Cherso (Croatia). De Toni (1897) considered it as a synonym of *Po. leucosticta* [= *Pyropia leucosticta*], a species to be confirmed in the Mediterranean Sea.

***Po. vulgaris* C. Agardh [*nom. illeg.*]**. This species was recorded from the Adriatic Sea (C. Agardh, 1827: 642; Kützing, 1843: 382; Zanardini, 1860: 78), the Balearic Islands (Colmeiro, 1868) and Turkey (Güven & Öztig, 1971).

***Po. yezoensis* Ueda [= *Pyropia yezoensis* (Ueda) M.S. Hwang *et* H.G. Choi]** (see).

Porphyra linearis Greville (Tav. 5, Fig. 4)

Rosenvinge, 1909: 60, pl. II/1-3 come *Porphyra umbilicalis* f. *linearis*; Brodie & Irvine, 2003: 124, figg. 47-48; Sánchez *et al.*, 2014: 912, 923 e tab. 3.

GAMETOFITI laminari, monostromatici, con un minuscolo disco di adesione e un corto ma evidente stipite che si espande bruscamente in una singola lamina, semi-traslucida, da lineare ad ovata, raramente laciniata o lobata; sino a 18 cm lunga, 4(-6) cm larga e 36-74 μm spessa; generalmente cordata alla base, di colore rosso amaranto

Margine da liscio a leggermente ondulato o molto poco arruffato.

Cellule della parte centrale del tallo in vista superficiale allungate 12-16 x 5-8 μm; in sezione trasversale 16-20 μm alte e 8-10 μm larghe.

Alcuni talli sono dioici, altri sono monoici con settori maschili in basso e femminili in alto; occasionalmente si riscontrano settori verticali maschili con incuneati settori femminili. Lungo il margine della lamina i sori maschili formano una zona giallo pallida mentre quelli femminili formano una zona rosso scura.

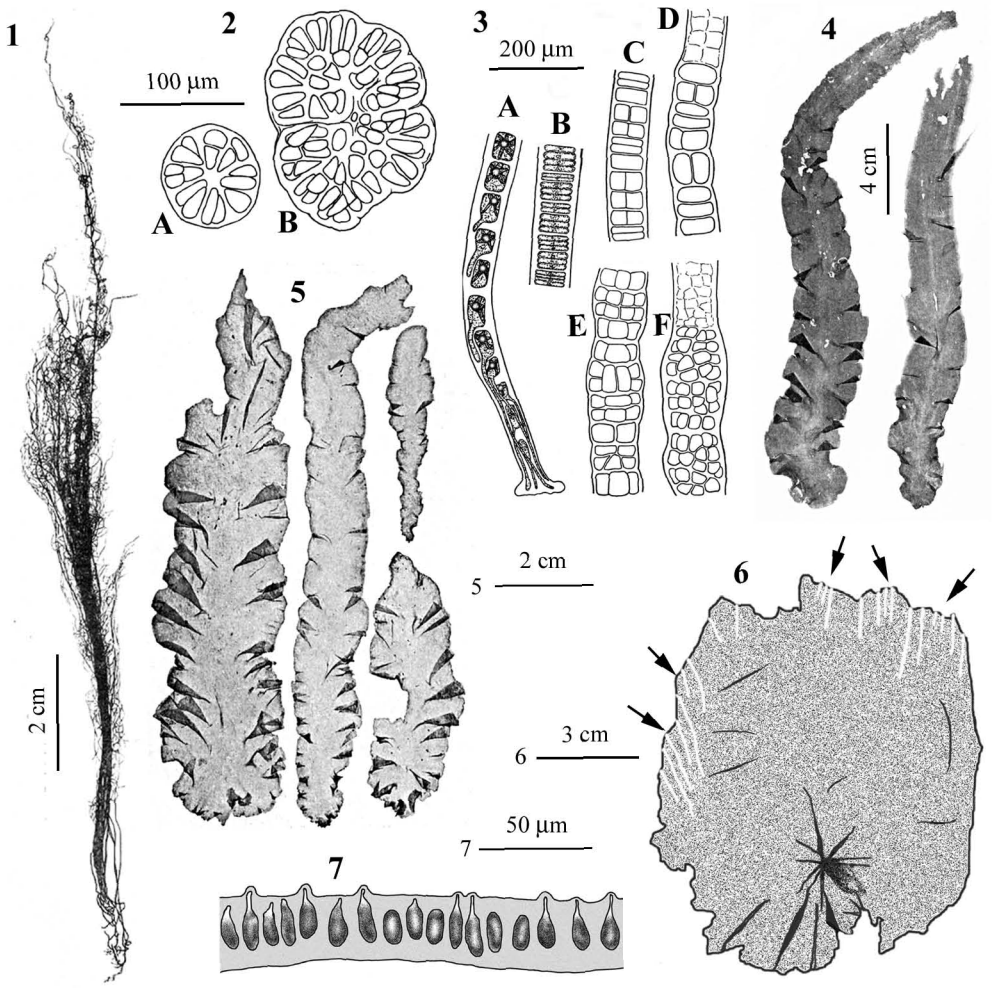
In vista superficiale i pacchetti maschili maturi (12-16 μm larghi e 16-20 μm lunghi) sono composti da 2 file di 4 spermazi; poiché ciascuna cellula, mediante divisioni periclinali, forma otto cellule (visibili in sezione trasversale) ciascun pacchetto maturo contiene 64 spermazi. I pacchetti femminili (14-19 μm larghi e 16-22 μm lunghi) in vista superficiale hanno 4 cellule ciascuno; poiché ciascuna di esse formerà 4 zigospore (visibili in sezione trasversale) ciascun pacchetto maturo avrà un totale di 16 zigospore.

La papilla è appuntita (fusiforme).

Numero cromosomico dei gametofiti $n = 4$.

Si riscontra epilitica in stazioni esposte al moto ondoso, essenzialmente durante la stagione invernale.

Bangiaceae. **Tavola 5**



Figg. 1-3 "*Bangia fuscopurpurea*". Fig. 1 - Ciuffo di talli intricati. Fig. 2 - Sezione trasversale di un tallo vegetativo (**A**) e di uno in riproduzione (**B**). Fig. 3 - Segmenti di tallo in vari stadi di sviluppo: (**A**) basale unseriato, (**B**) uniseriato a cellule corte; (**C-D**) uni e biseriato; (**E-F**) pluriseriato. In (**A**) sono disegnati pure i plastidi stellati con pirenoide. (Figg. 1 e 2 da Rosenvinge 1909; Fig. 3 da Kylin 1944).
Fig. 4 - *Porphyra linearis*: *habitus* (da Rosenvinge 1909).
Figg. 5-7 *Pyropia elongata.* Fig. 5 - *Habitus* di alcuni talli (da Kylin 1907); Fig. 6 - Un tallo mediterraneo con sori maschili (frecce); Fig. 7 - Sezione trasversale di una parte del tallo con zigosporocisti. (Figg. 6 e 7: disegni di M. Cormaci liberamente tratti rispettivamente da Brodie *et al.*, 2007 e Vergés *et al.*, 2013a).

Figs 1-3 "*Bangia fuscopurpurea*". Fig. 1 - A tuft of thalli. Fig. 2 - Transverse section of a vegetative (**A**) and a fertile (**B**) thallus. Fig. 3 - Parts of thallus at different stages of growth: (**A**) basal and uniseriate, (**B**) uniseriate with short cells; (**C-D**) uni- and biseriate; (**E-F**) multiseriate. In (**A**) are shown stellate plastids with a pyrenoid. (Figs 1 & 2 from Rosenvinge 1909; Fig. 3 from Kylin 1944).
Fig. 4 - *Porphyra linearis*: habit (from Rosenvinge, 1909).
Figs 5-7 *Pyropia elongata.* Fig. 5 - Habit of some thalli (from Kulin,1907); Fig. 6 - A Mediterranean thallus with male sori (arrows); Fig. 7 - Transverse section of a part ot thallus with zygosporocysts. (Figs 6 & 7: freely drawn by M. Cormaci from Brodie *et al.*, 2007 and from Vergés *et al.*, 2013a respectively).

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

Nota – Questa specie è stata segnalata da vari autori in varie località del Mediterraneo: Adriatico, Francia, Grecia, Italia (anche come *Po. umbilicalis* f. *linearis*), Spagna ed Egitto (Guiry & Guiry, 2017). Tuttavia, noi concordiamo con Brodie & Irvine (2003: 125) che tutte le segnalazioni del Mediterraneo andrebbero confermate. Solo recentemente essa è stata segnalata e documentata per una località delle coste spagnole mediterranee nei pressi dello Stretto di Gibilterra (Sánchez *et al*. 2014: 912).

Note – This species was recorded by different authors from numerous Mediterranean areas: the Adriaticic Sea, France, Greece, Italy (also as *Po. umbilicalis* f. *linearis*), Spain and Egypt (Guiry & Guiry, 2017). But, we agree with Brodie & Irvine (2003: 125) that all Mediterranean records should be confirmed. To date, the only documented record from that Sea is that by Sánchez *et al*. (2014: 912) from a Spanish locality near the Straits of Gibraltar.

***Pyropia* J. Agardh**

Sutherland *et al*., 2011: 1142

GAMETOFITI laminari, monostromatici, lineari, ovati, orbicolari o a forma di imbuto; da pochi centimetri a parecchi metri di lunghezza. Margine come in *Porphyra* (intero, dentato, liscio, ondulato o arruffato). Colore variabile (rosa, rosso, porpora, verde, bruno, o una combinazione tra loro di detti colori). Nella maggior parte delle specie un singolo plastidio nelle cellule vegetative, due plastidi in poche altre specie.

Le lamine di alcuni *taxa* producono archeospore o neutrospore. I talli sessuali possono essere: **1.** monoici, con gruppi di cellule formanti sia spermatocisti che zigosporocisti in strisce o in gruppi rettangolari o di forma poliedrica; **2.** monoici con distinti settori maschili e femminili separati da linee verticali o orizzontali; **3.** monoici con spermatocisti e zigosporocisti mescolate nelle aree fertili della lamina; **4.** dioici. Quando dioici o monoici del tipo 1 e 2, le cisti risproduttive formano un'area continua lungo il margine della lamina.

Talli epilitici, epifitici o epizoici, si riscontrano in tutto il mesolitorale o nella frangia infralitorale durante tutto l'anno; alcune specie sono effimere cioè sono presenti solo in una stagione, altre, più persistenti, si riscontrano in due o più stagioni. Numero di cromosomi, dove conosciuto, n = 2-4.

Distinti da altre Bangiales a gametofito laminare da differenze nelle sequenze molecolari.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio)

Nota – A seguito degli studi molecolari sulle Bangiales con gametofito laminare, Sutherland *et al.* (2011: 1142) hanno riesumato il genere *Pyropia* per accogliere in esso un gruppo di oltre 50 specie precedentemente incluse nel genere *Porphyra* e *Porphyrella* Smith *et* Hollenberg.

La descrizione di cui sopra è tratta da Su-

Note – Following molecular studies on Bangiales with laminar gametophytes, Sutherland *et al.* (2011: 1142) resurrected the genus *Pyropia* to accomodate a group of about 50 species previously included in the genera *Porphyra* and *Porphyrella* Smith *et* Hollenberg.

The above description is drawn from Suth-

therland *et al*. (2011: 1142) che hanno fornito "*a revised description of J. Agardh's (1899: 149)* Pyropia".

Da notare che il clade che individua il genere *Pyropia* in Sutherland *et* al. (2011: 1134, fig. 1), si articola in numerosi altri cladi che, secondo gli stessi autori (*op. cit.*: 1142), potrebbero individuare almeno altri otto nuovi generi.

erland *et al*. (2011: 1142) who provided "*a revised description of J. Agardh's (1899: 149)* Pyropia".

It should be noted that the clade corresponding to *Pyropia* [see Sutherland *et* al. (2011: 1134, fig. 1)], sets out in numerous clades that according to the above authors (*op. cit.*: 1142) could correspond to at least 8 new different genera.

Le seguenti specie sono attualmente accertate per il Mediterraneo: *Py. elongata*, *Py. koreana*, *Py. parva*, *Py. suborbiculata*, *Py. yezoensis*.

Nota – La seguente chiave, basata sui caratteri morfologici, è tratta da Sánchez *et al.* (2014: 924, tab. 4).

I caratteri morfologici di *Pyropia yezoensis*, non trattata da Sánchez *et al.* (2014), sono tratti da Neefus *et al*. (2008: 1402, tab. 1).

Note – The following key, based on morphological characters, was drawn by Sánchez *et al.* (2014: 924, tab. 4).

Morphological characters of *Pyropia yezoensis*, not treated by Sánchez *et al.* (2014), are drawn by Neefus *et al*. (2008: 1402, tab. 1).

1 Margine (soprattutto della metà inferiore della lamina) provvisto di microscopici dentelli di 2-9 cellule.....***Pyropia suborbiculata***
2 Margine privo di dentelli **3**
3 Spessore della lamina oltre 25 μm (25-65 μm). Papilla del carpogonio piuttosto allungata che, a volte, protrude dalla superficie della lamina.....**4**
3 Spessore della lamina meno di 25 μm (10-24 μm). Papilla inconspicua **5**
4 Gametocisti maschili in pacchetti con un numero massimo di 128 spermazi ..... ***Pyropia elongata***
4 Gametocisti maschili in pacchetti con un numero massimo di 64 spermazi ..... ***Pyropia yezoensis***
5 Lamine generalmente più lunghe che larghe [4(<18) x 1(<12,5) cm]. Gameti maschili con $n = 2$ .....***Pyropia koreana***
5 Lamine piccole e, generalmente, più corte che larghe (massimo 3 x 4 cm). Gameti maschili con $n = 4$ ....***Pyropia parva***

***Pyropia elongata* (Kylin) Neefus *et* J. Brodie (Tav. 5, Figg. 5-7)**

Kylin, 1907: 110, tav. 3/1 come *Porphyra elongata*; Brodie *et al.*, 2007: 20, figg. 18-34, 38 e tab. 4 come *Po. rosengurttii*; Neefus & Brodie, 2009: 188, figg. 1-2; Vergés *et al.*, 2013a: 233, figg. 1-22; Sánchez *et al*., 2014: 923, tab. 4

GAMETOFITI laminari, monostromatici, grandi (sino a 16 cm lunghi e 10,5 cm larghi), spessi da 25 a circa 60 μm, sessili o pseudoumbelicati con un disco basale non appariscente e un corto stipite che si espande in una o poche lamine allun-

gate o arrotondate, a volte lobate o laciniate, occasionalmente oblunghe o sublanceolate.

I talli, bruni con macchie grigie o grigiastre, quando essiccati diventano brunastri o leggermente purpurei.

Il margine è da intero a laciniato, ondulato o provvisto di pieghe o piuttosto arruffato.

Le cellule vegetative in vista superficiale sono poligonali (5-32 x 5-17,5 μm); mentre in sezione trasversale sono isodiametriche (38-57 μm).

Talli monoici.

Gametocisti maschili in sori sparsi in prossimità del margine più alto della lamina dove formano strette striature allungate nel senso dell'espansione della lamina, circondate da una zona marginale di gametocisti femminili. Le gametocisti maschili formano pacchetti (7,5-31 x 12,5-33 μm in vista superficiale) di 2-4-8 file di 4-8-16 gameti per un numero massimo di 128 gameti per pacchetto. Ogni gamete maschile contiene 4 (occasionalmente 3, più raramente 2) cromosomi [n = 4(-3-2)].

I carpogoni, in piccoli gruppi mescolati a cellule vegetative in prossimità dei sori maschili, presentano una papilla ben sviluppata che di norma protrude dalla superficie della lamina, e che permane anche dopo la formazione della zigospora. Le zigosporocisti formano pacchetti (10-35 x 15-35 μm in vista superficiale) di 2-4 file di 2-4(8) zigosporocisti per un numero massimo di 16(32) zigosporocisti per pacchetto. I pacchetti sono distribuiti in aree striate adiacenti a quelli maschili.

I gametofiti sono epilitici, epizoici, raramente epifitici o insediati su substrati artificiali. Essi si riscontrano dalla frangia infralitorale al mesolitorale superiore di biotopi sia riparati che esposti dove formano, dall'inverno alla primavera, una banda brunastra coprente il substrato in modo continuo.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

Nota – La descrizione riportata sopra è tratta da Vergés *et al.* (2013a: 233) integrata con i caratteri riportati da Brodie *et al*. (2007: 17, tab. 3, come *Porphyra rosengurttii*), da Neefus & Brodie (2009: 190, tab. 1) e da Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

Secondo diversi autori (Brodie *et al*., 2007 e 2008; Vergés *et al.*, 2013a; Sánchez *et al*., 2014), *Py. elongata*, è ampiamente diffusa in Mediterraneo, dove tuttavia, è stata tradizionalmente ed erroneamente segnalata come *Po. leucosticta* [= *Py. leucosticta*], o *Po. umbilicalis* o, più recentemente, come *Po. rosengurttii* [= *Py. elongata*].

Da notare che vecchi campioni d'erbario delle coste mediterranee spagnole, etichettati come *Po. leucosticta* e *Po. umbilicalis* sono risultati appartenere a *Py. elongata* (Vergés *et al.*, 2013a).

Uno studio dei campioni d'erbario, accompagnato da nuovi campionamenti, sarebbe necessario al fine di fornire una più esatta e completa distribuzione di questa specie in Mediterraneo.

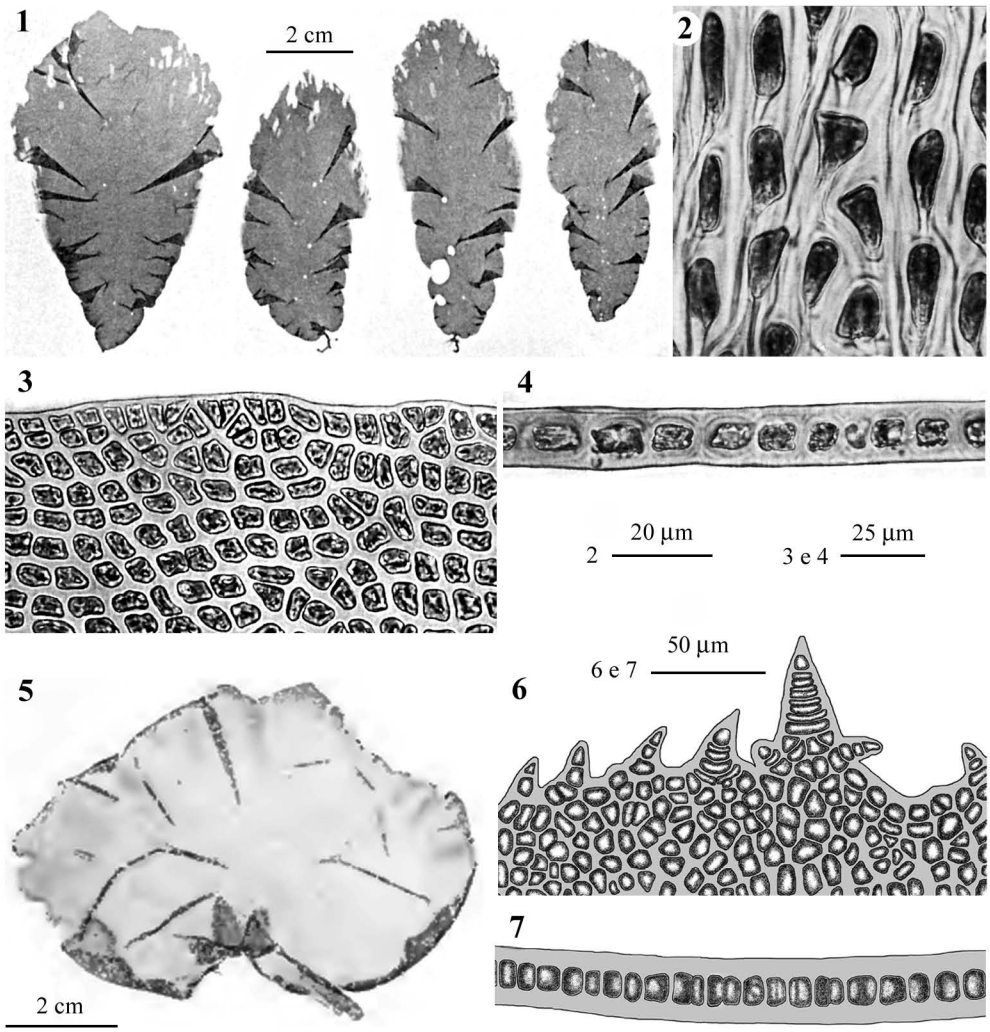
Note – The above description is drawn from Vergés *et al.* (2013a: 233) enriched with characters reported by Brodie *et al*. (2007: 17, tab. 3, as *Porphyra rosengurtii*), Neefus & Brodie (2009: 190, tab. 1) and Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

According to several authors (Brodie *et al*., 2007 and 2008; Vergés *et al.*, 2013a; Sánchez *et al*., 2014), *Py. elongata* is widely distributed throughout the Mediterranean Sea where it was erroneously recorded as either *Po. leucosticta* [= *Py. leucosticta*], or *Po. umbilicalis* or, more recently, as *Po. rosengurttii* [= *Py. elongata*].

To be noted that old herbarium sheets from Mediterranean Spanish coast labelled as *Po. leucosticta* and *Po. umbilicalis* resulted to belong to *Py. elongata* (Vergés *et al.*, 2013a).

A study of herbarium sheets as well of new collections from different areas of the Mediterranean Sea could give a more precise and complete distribution of this species in that Sea.

Bangiaceae. **Tavola 6**



Figg. 1-4 *Pyropia koreana* (da Hwang & Lee 1994). Fig. 1 - *Habitus* di alcuni talli; il primo a sinistra è l'Olotipo (KHO0011 in SNU). Fig. 2 - Porzione soprabasale ricca di cellule con filamenti rizoidali. Fig. 3 - Margine intero e cellule di forma poligonale. Fig. 4 - Sezione trasversale del tallo.
Figg. 5-7 *Pyropia suborbiculata.* Fig. 5 - *Habitus* (da Kjellman 1897); Fig. 6 - Dentelli marginali. Fig. 7 - Sezione trasversale. (Figg. 6 e 7: disegni di M. Cormaci liberamente tratti da Vergés *et al*., 2013b).

Figs 1-4 *Pyropia koreana* (da Hwang & Lee, 1994). Fig. 1 - Habit of some thalli; the first on the left is the Holotype (KHO0011 held in SNU). Fig. 2 - Suprabasal portion of a thallus showing numerous cells with rhizoidal filaments. Fig. 3 - Smooth edge of a blade with polygonal cells. Fig. 4 - Transverse section of thallus.
Figs 5-7 *Pyropia suborbiculata.* Fig. 5 - Habit (from Kjellman 1897); Fig. 6 - Edge of a blede with numerous teeth. Fig. 7 - Transverse section of thallus. (Figs 6 & 7: freely drawn by M. Cormaci from Vergés *et al*., 2013b).

Pyropia koreana (Hwang *et* Lee) M.S. Hwang, H.G. Choi, Y.S. Oh *et* I.K. Lee (Tav. 6, Figg. 1-4)

Hwang & Lee, 1994: 170, figg. 2-4 come *Porphyra koreana*; Brodie *et al.*, 2007: 9, figg. 2-17 come *Po. olivii*; Vergés *et al.*, 2013a: 235. figg. 23-48; Sánchez *et al*., 2014: 924, tab. 4.

GAMETOFITI laminari, monostromatici, di media grandezza [0,4-4(<18) cm lunghi e 0,5-1(<12,5) cm larghi], sottili (15-24 μm), provvisti di un disco rizoidale basale e di un corto stipite (in posizione pseudoumbilicata) che si espande a formare una o più lamine ovali, allungate, a volte reniformi, raramente lobate o laciniate. I talli, quando freschi, sono di colore bruno, bruno-rossastro o rosa, traslucidi e delicati; dopo l'essiccazione, sono porpora, violetto o rosa.

Il margine è intero (se i sori maschili non l'hanno intaccato), a volte arruffato o leggermente piegato.

Le cellule vegetative, che nella parte inferiore della lamina sono mescolate ad abbondanti filamenti rizoidali, sono poligonali (6-7 x 3-9 μm) in vista superficiale e isodiametriche (5-16 μm di diametro) in sezione trasversale.

I gametofiti sono monoici. Le gametocisti maschili sono sparse in piccole aree o formanti macchie bianco-giallastre nella parte medio-alta della lamina. Esse formano pacchetti (11-35 x 11-24 μm in vista superficiale) di 32-64 gameti (Hwang & Lee, 1994: 170). Ciascun gamete contiene 2 cromosomi ($n = 2$).

Le gametocisti femminili, adiacenti o mescolate ai sori maschili, sono poco appariscenti, sebbene di colore rossastro; la papilla è incospicua e sporge leggermente dalla superficie della lamina; ciò conferisce al carpogonio la forma di un "limone". La papilla persiste anche dopo la fecondazione e la formazione delle zigospore. Le zigosporocisti in vista superficiale sono riunite in pacchetti di due (15-27 x 18-33 μm), ciascuna divisa periclinalmente in due cellule, visibili in sezione trasversale, per un totale di 4 zigospore (10-12 μm di diametro).

I talli aderiscono molto bene alla carta.

Si riscontra nel livello più alto dell'infralitorale, in biotopi semiesposti, principalmente epifita di *Corallina* sp. pl. ma anche sulle altre alghe [*Pterocladiella capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices et Hommersand, *Gelidium* sp. pl.] o su substrati artificiali come le corde. Trattasi di una specie inverno-primaverile che compare in febbraio e scompare totalmente entro il mese di maggio.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

Nota – La descrizione riportata sopra è tratta da Vergés *et al.* (2013a: 235) integrata con i caratteri riportati da Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

Questa specie in Mediterraneo fu descritta come *Porphyra olivii* Orfanidis, Neefus *et* Bray (Brodie *et al.*, 2007: 7), località tipo Nea Krini (Salonicco, Grecia). Successivamente fu trasferita al genere *Pyropia* come *Pyropia olivii* (Orfa-

Note – The above description is drawn from Vergés *et al.* (2013a: 235) enriched with characters reported by Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

This species was described as *Porphyra olivii* Orfanidis, Neefus *et* Bray (Brodie *et al.*, 2007: 7), type locality Nea Krini (Salonicco, Grecia). Later, it was transferred to the genus *Pyropia* as *Pyropia olivii* (Orfanidis, Neefus *et* Bray) Bro-

nidis, Neefus *et* Bray) Brodie *et* Neefus (Sutherland *et al.*, 2011: 1144). Recentemente, infine, Vergés *et al.* (2013a: 235) hanno dimostrato la conspecificità di *Py. olivii* con *Py. koreana*.

Allo stato attuale delle conoscenze *Py. koreana* in Mediterraneo risulta accertata per Salonicco (Grecia), Adriatico (Italia), Isole Baleari (Spagna) e per la costa di Alicante (Spagna).

die *et* Neefus (Sutherland *et al.*, 2011: 1144). Finally, Vergés *et al.* (2013a: 235) demonstrated the conspecificity between *Py. olivii* and *Py. koreana*.

As far as we know, in the Mediterranean Sea *Py. koreana* is present at Salonicco (Greece), the Adriatic Sea (Italy), the Balearic Islands and Alicante (Spain).

Pyropia parva A. Vergés *et* N. Sánchez
(Figure in Sánchez *et al*., 2014: 917, figg.11-13)

GAMETOFITI laminari, monostromatici, piccoli (0,7-3 cm lunghi e 0,5-4 cm larghi), sottili (spessore 10-23 μm), con minuscolo stipite e base leggermente cordata, arrotondata o ovata; il colore varia da rosa chiaro a porpora chiaro.

Margine da continuo a irregolare e da leggermente a moderatamente arruffato.

Cellule vegetative in vista superficiale 11-16 x 5-10 μm.

Gametofiti monoici, con area riproduttiva marginale e continua dalla base all'apice. I sori maschili bianco-giallastri, continui o a chiazze di forma irregolare o in strisce, sono formati da pacchetti (12-24 μm larghi e 12-25 [10] μm lunghi in vista superficiale) di 32 spermazi (4x8).

I sori femminili, adiacenti a quelli maschili, inizialmente poco appariscenti, diventano rossastri nel mezzo; le zigosporocisti sono in pacchetti (16-25 x 6-17 μm in vista superficiale) di 2 file di 4 zigosporocisti.

Cromosomi $n = 4$ nei gameti maschili.

Lamine epifitiche su varie alghe della frangia infralitorale, presenti da gennaio ad aprile.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

Codici delle sequenze molecolari nella GenBank: KJ182943/44/45/46 per *rbc*L e KJ395114 per nSSU.

Nota – La descrizione riportata sopra corrisponde alla diagnosi fornita da Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 917); altri caratteri morfologici riportati al di fuori della diagnosi sono:

- lamine fissate al substrato da un disco basale rizoidale dal quale si origina un minuscolo stipite che si espande in una o poche lamine;

Note – The above description is drawn from the diagnosis by Vergés & Sánchez in Sánchez *et al*. (2014: 917). Additional morphological characters are:

- laminar gametangial thalli with a small discoid holdfast and a stipe that expands into one-few blades;

[10] Il valore (12-25 μm lunghi) indicato nella diagnosi (Sánchez *et al*., 2014: 917), è diverso da quello indicato dagli stessi autori nel quadro sinottico (tab. 4) e nel paragrafo "*Morphology*": 7,5-15 μm.

[10] The value "12-25 μm long" indicated in the diagnosis (Sánchez *et al*., 2014: 917), is different from the value "7,5-15 μm" indicated by authors in both the synoptic frame (tab. 4) and in the paragraph "*Morphology*".

- spermatocisti in pacchetti contenenti 8 cellule ciascuna delle quali si divide periclinalmente sino a formare 4 gameti;
- gli esemplari aderiscono molto bene alla carta e la tessitura dei campioni di erbario è liscia;
- le cellule vegetative in vista superficiale sono poliedriche (11-16 x 5-10 μm); in sezione trasversale sono 9-14 μm alte e 5-14 μm larghe;
- archeospore localizzate nella parte più alta del margine della lamina, mescolate ai sori maschili.

Questa specie attualmente è conosciuta solamente per poche stazioni delle coste mediterranee spagnole (Sánchez *et al*., 2014: 920).

- spermatangia in packets each containing 8 cells each dividing periclinally to produce 4 cells;
- thalli adhering very well to paper and herbarium specimens showing a smooth texture;
- vegetative cells polyhedric in surface view 11-16 x 5-10 μm and in transverse section 9-14 μm high and 5-14 μm wide;
- archeospores located on the upper blade margin mixed with male sori.

This species is now known only from a few stations of Mediterranean Spanish coast (Sánchez *et al*., 2014: 920).

Pyropia suborbiculata (Kjellman) J.E. Sutherland, H.G. Choi, M.S. Hwang *et* W.A. Nelson (Tav. 6, Figg. 5-7)

Kjellman, 1897: 8, tav. 2/1-4, tav. 5/1-3 come *Porphyra areolata* Kjellman; Kjellman, 1897: 10, tav. 1/1-3, tav. 2/5-9 e tav. 5/4-7 come *Po. suborbiculata*; Vergés *et al.*, 2013b: 121, figg. 1-14; Sánchez *et al*., 2014: 924, tab. 4.

GAMETOFITI laminari, monostromatici, piccoli (da 0,3 a 3 cm; raramente di taglia più grande), relativamente spessi (spessore 25-65 μm), provvisti di un minuscolo disco basale e di un ridotto stipite che si espande in una o in poche lamine di forma varia (da ovata a reniforme, cordata o ovato-lanceolata o flabellata); rosse o brunastre quando fresche (ma anche da bruno-giallastre a verdastre o bruno-rossastre scure o da rosa a bronzo etc.) e, quando disidratate, di colore rosso cupo quelle piccole, rosa o porpora quelle più grandi, ma anche rosa chiaro o violetto etc.. Le lamine sono provviste di un minuscolo disco basale e di un corto stipite (base reniforme).

Il margine, occasionalmente ondulato, dalla base alla metà della lamina è generalmente provvisto di micro dentelli formati da 2 a 9 cellule.

Le cellule vegetative sono poligonali (7-30 x 5-10 μm) in vista superficiale e isodiametriche in sezione trasversale.

Talli generalmente monoici (raramente osservati talli solo femminili). Gametocisti maschili raggruppate in piccole aree sparse nelle parti superiori della lamina; qualche volta possono formare un'ampia zona giallo-pallida nei pressi del margine distale della lamina. I sori maschili maturi sono formati da pacchetti (13-18 x 18-25 μm in vista superficiale) di 4 file di 4-8-16 gameti per un totale di 16-32-64 spermazi per pacchetto.

La papilla è ben sviluppata e protrude dalla superficie della lamina; essa persiste anche dopo la formazione delle zigospore.

Le gametocisti femminili sono raggruppate in pacchetti (17 x 16 μm in vista superficiale) di 2 file 2-4-8 gameti per un totale di 4-8-16 zigosporocisti per pacchetto. I pacchetti sono distribuiti in aree sparse lungo il margine della lamina.

Archeospore comuni, nella parte più alta della lamina in prossimità del margine, su talli con o senza gametocisti.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

I talli a volte aderiscono molto bene alla carta, altre volte no.

In Mediterraneo vive epilitica nel livello più alto del mesolitorale dove è stata riscontrata nel mese di marzo.

Nota – La descrizione riportata sopra corrisponde alla descrizione fornita da Vergés *et al*. (2013b: 123) per i talli Mediterranei e Atlantici, integrata con i caratteri morfologici riportati da Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

In Mediterraneo *Py. suborbiculata* è considerata una specie di recente introduzione (Vergés *et al*., 2013b: 126) ed è segnalata da Vergés *et al.* (*op. cit.*) solamente per Malaga (Spagna).

Note – The above description is drawn from Vergés *et al*. (2013b: 123) for Mediterranean and Atlantic thalli, enriched with morphological characters provided by Sánchez *et al*. (2014: 924, tab. 4).

In the Mediterranean Sea *Py. suborbiculata* is considered a recently introduced species (Vergés *et al*., 2013b: 126). It was only recorded by Vergés *et al.* (*op. cit.*) from Malaga (Spain).

Pyropia yezoensis (Ueda) M.S. Hwang *et* H.G. Choi (Tav. 7, Figg. 1-4)

Tanaka, 1952: 39, fig. 19, pls. 5/2, 7/3 come *Porphyra yezoensis*; Miura, 1975: 277, fig. 2 come *Po. yezoensis*; Tseng *et al.* 1983: 46, pl. 26/1 come *Po. yezoensis*; Armeli Minicante, 2010: 141, figg.1-2; Verlaque *et al.*, 2015: 106-107.

GAMETOFITI laminari, monostromatici, membranacei e translucidi, di colore porpora o porpora rossastro con sfumature bluastre, di forma ovata o oblungo-ovata, stipitati, con un minuscolo disco basale, a base arrotondata o cordata (raramente cuneata), sino a 25(-30) cm alti e 2-10(-16) cm larghi, relativamente spessi (spessore 30-52 μm)

Il margine, più o meno ondulato, è intero e privo di dentelli.

Le cellule vegetative (15x18 μm) hanno ciascuna un plastidio stellato. In vista superficiale sono poligonali con angoli arrotondati e irregolarmente disposte; mentre in sezione trasversale sono rettangolari (due volte più alte che larghe) e con angoli arrotondati. Le cellule della parte inferiore del tallo sono ovali o claveformi e con lunghi filamenti rizoidali.

I talli sono monoici, con gametocisti raggruppate nelle parti distali della lamina; quelle maschili sono disposte in piccole aree allungate e incolori mescolate ad aree intensamente colorate formate dalle gametocisti femminili. Le gametocisti maschili sono raggruppate in pacchetti (4x2x8) con un totale di 64 spermazi per pacchetto. Le gametocisti femminili sono raggruppate in pacchetti (2x2x4) con un totale di 16 zigosporocisti.

SPOROFITI (= *Conchocelis* stadio).

In Mediterraneo vive epilitica nel mesolitorale della Laguna Veneta (Italia) dove è stata riscontrata nel mese di marzo (Armeli Minicante, 2013).

Nota – Questa specie fu segnalata da Verlaque (1994: 10, come *Porphyra yezoensis*) per l'Étange de Thau (Francia) sulla base di un lavoro di autori anonimi (Anonymous, 1982) in cui la specie viene citata erroneamente, secondo Verlaque, come *Po. tenera* Kjellman [= *Py. tenera* (Kjellman) N. Kikuchi, M. Miyata, M.S. Hwang *et* H.G. Choi]. Successivamente, in un ulteriore studio delle macroalghe dell'Étange de Thau, Verlaque afferma di non avere osservato *Py. yezoensis* in quella stazione (Verlaque, 2001: 32). Tuttavia, Verlaque *et al.* (2015: 107) con riferimento a quell'unica segnalazione del 1982 (Anonymous, 1982), la riportano come una specie aliena "ben stabilizzata" (sic!) nell'Étange de Thau.

Attualmente l'unica segnalazione documentata per il Mediterraneo di questa specie è quella di Armeli Minicante (2013: 141) per la Laguna Veneta (Italia). Secondo Armeli Minicante (*op. cit.*) l'identificazione della specie è stata confermata dalla analisi molecolare mediante la tecnica del DNA *barcoding*.

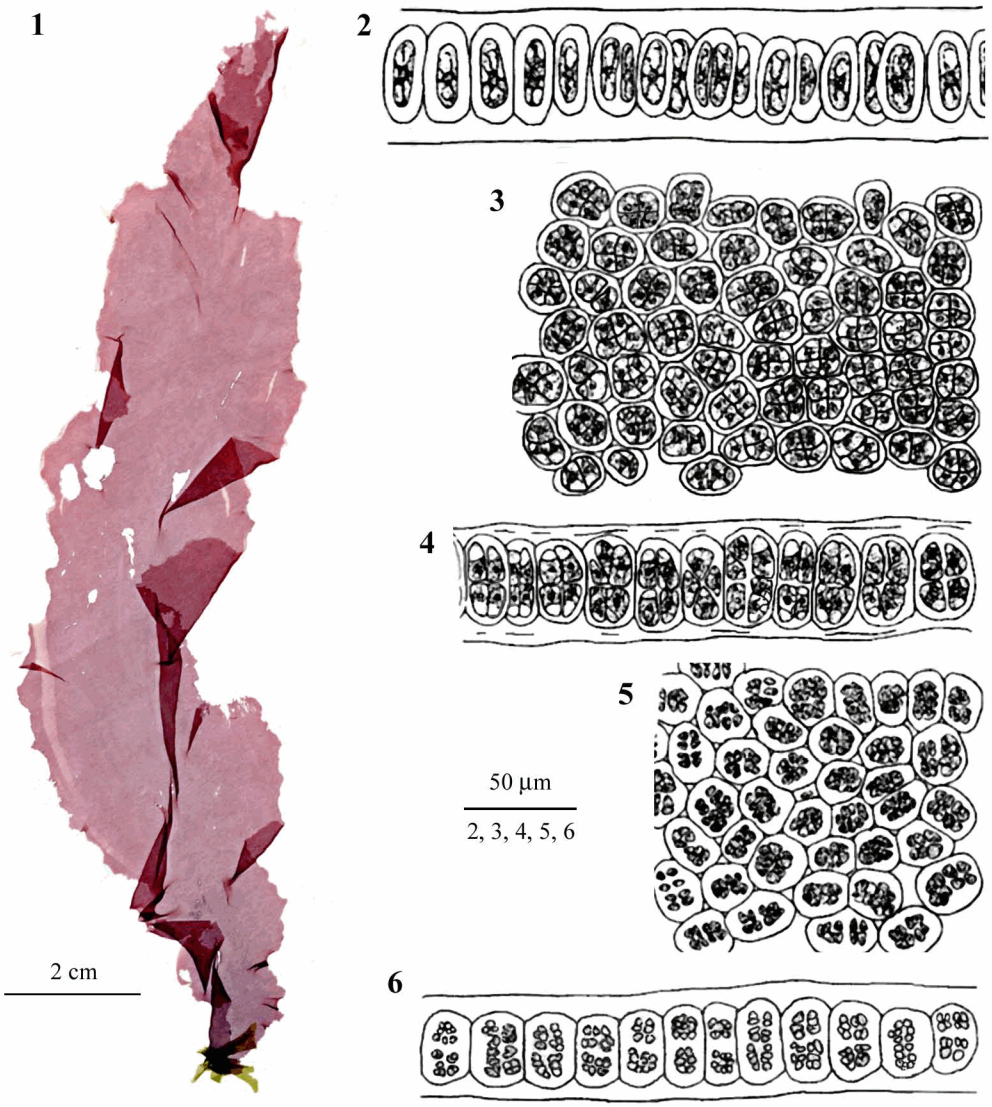
Da notare che studi molecolari recenti hanno evidenziato che le popolazioni naturali di *Py. yezoensis* del Giappone sono costituite da un complesso di almeno altre due specie criptiche che vivono mescolate spesso sulla stessa roccia (Niwa & Kobiyama, 2014; Niwa *et al*., 2014).

Note – This species was recorded by Verlaque (1994: 10, as *Porphyra yezoensis*) from Étange de Thau (France) based on a paper by anonymous authors (Anonymous, 1982) in which the species is erroneously (according to Verlaque) cited as *Po. tenera* Kjellman [= *Py. tenera* (Kjellman) N. Kikuchi, M. Miyata, M.S. Hwang *et* H.G. Choi]. Afterwards, in a further study of macroalgae from Étange de Thau, Verlaque states to have not observed *Py. yezoensis* in that station (Verlaque, 2001: 32). Surprisingly, Verlaque *et al.* (2015: 107) with reference to the only record of 1982 (Anonymous, 1982), consider *Py. Yezoensis* as an alien species "well established" in Étange de Thau.

To date, the only documented record of *Py. yezoensis* from the Mediterranean Sea is that by Armeli Minicante (2013: 141) from the Lagoon of Venice (Italy). In fact, according to Armeli Minicante (*op. cit.*) the identification of the species was confirmed by molecular analysis based on DNA *barcoding*.

It should be noted that recent molecular studies put into evidence that Japanese natural populations of *Py. yezoensis* consist of a complex of at least two more cryptic species living together on the same rock (Niwa & Kobiyama, 2014; Niwa *et al*., 2014).

Bangiaceae. **Tavola 7**



Figg. 1-4 *Pyropia yezoensis*. Fig. 1 - *Habitus* (CAT, *sectio Algae,* Erbario Enomoto S., Yoshida T., Masuda M., & Kawai H., vol. 1996, vol. 3, n. 74/1). Fig. 2 - Sezione trasversale di una parte della lamina in fase vegetativa. Fig. 3 - Particolare di un soro di zigosporocisti in vista superficiale. Fig. 4 - *Idem* in sezione trasversale. Fig. 5 - Particolare di un soro di spermatocisti in vista superficiale. Fig. 6 - *Idem* in sezione trasversale. (Figg. 2-6 da Tanaka, 1952, modificate).

Figs 1-4 *Pyropia yezoensis*. Fig. 1 - Habit (CAT, *sectio Algae,* Herbarium Enomoto S., Yoshida T., Masuda M., & Kawai H., vol. 1996, vol. 3, No. 74/1). Fig. 2 - Transverse section of a portion of a vegetative blade. Fig. 3 - Detail of a sorus of zygosporocysts in surface view. Fig. 4 - *Idem* in transverse section. Fig. 5 - Detail of a sorus of spermatocysts in surface view. Fig. 6 - *Idem* in transverse section. (Figs 2-6 from Tanaka, 1952, modified).

FLORIDEOPHYCEAE Cronquist

Saunders & Hommersand, 2004: 1504; Norris, 2014: 34

Accrescimento mediante cellula apicale e cellule laterali formanti rami; l'accrescimento intercalare è pure conosciuto in alcuni *taxa*. Tutte le cellule degli assi e dei rami sono collegate tra loro da sinapsi. La morfologia del tallo è estremamente varia; l'organizzazione può essere uniassiale o multiassiale; le cellule sono uninucleate o plurinucleate e generalmente contengono numerosi plastidi discoidali.

Ciclo biologico fondamentalmente trigenetico con gametofiti, carposporofiti e tetrasporofiti. Cellule riproduttive (monosporocisti, spermatocisti, carposporocisti e tetrasporocisti) terminali o laterali sui filamenti; carpogoni terminali o laterali provvisti di una estensione apicale (tricogino) per la cattura e trasporto dei gameti maschili; il carposporofito si sviluppa direttamente dal carpogonio fecondato o da suoi derivati.

Come riportato in Tab. 2, questa Classe comprende 5 Sottoclassi, di cui quattro (Hildenbrandiophycidae, Nemaliophycidae, Corallinophycidae e Rhodimeniophycidae) hanno rappresentanti nel Mediterraneo, e alcuni *taxa* (8 generi, per complessive 23 specie) *incertae sedis*.

Nota – Una chiave dicotomica per l'identificazione delle sottoclassi, basata sui caratteri indicati da Saunders & Hommersand (2004), è riportata in Norris (2014: 34).

Note – A key to identification of subclasses, based on characters given by Saunders & Hommersand (2004), is reported in Norris (2014: 34).

HILDENBRANDIOPHYCIDAE G.W. Saunders *et* Hommersand

Saunders & Hommersand, 2004: 1504

I caratterri di questa sottoclasse coincidono con quelli del suo unico ordine (Hildenbrandiales) - vedi -

HILDENBRANDIALES Pueschel *et* K.M. Cole

Irvine & Pueschel, 1994: 235; Womersley, 1994: 142; Saunders & Hommersand, 2004: 1504; Norris, 2014: 35

Alghe rosse prostrate, incrostanti, non calcificate, a superficie liscia o tubercolare o con rami eretti, composte di uno strato basale di filamenti ramificati, fortemente aderenti tra loro e al substrato senza rizoidi, e di filamenti eretti aderenti, semplici o ramificati; tetrasporocisti zonate o irregolarmente divise, apomeiotiche, portate in concettacoli infossati nello spessore del tallo e provvisti di ostiolo; riproduzione sessuale sconosciuta; sinapsi con una sola calotta coperta da una membrana.

HILDENBRANDIACEAE Rabenhorst

Irvine & Pueschel, 1994: 236; Womersley, 1994: 142; Norris, 2014: 35

Questa è l'unica famiglia dell'ordine Hildenbrandiales, per cui i caratteri coincidono con quelli riportati sopra per l'ordine - vedi -

Hildenbrandia Nardo, *orth. cons.*

Irvine & Pueschel, 1994: 236; Womersley, 1994: 142; Norris, 2014: 35; Guiry & Guiry, 2017

Tallo prostrato, non clacificato, crostoso, di norma sottile, di consistenza cartilaginea, liscio o con irregolari protuberanze, con la superficie inferiore totalmente aderente al substrato; privo di rizoidi.

I filamenti basali, compatti e radianti, danno origine ad un fitto e compatto insieme di filamenti eretti, semplici o, occasionalmente ramificati, formati da piccole cellule cuboidali (circa 5 μm di lato), uninucleate, ciascuna con un piccolo plastidio. Presenti sinapsi primarie e secondarie con un singolo strato di membrana e una calotta.

Riproduzione sessuale sconosciuta. Concettacoli tetrasporiferi immersi in modo sparso nel tallo e provvisti ciascuno di un ostiolo. Tetraspore generalmente zonate, ma anche apparentemente crociate, irregolarmente decussate o molto irregolarmente divise; parafisi presenti o assenti.

Le seguenti specie sono segnalate in Mediterraneo: *H. rubra* e *H. crouanii.*

1 Tetrasporocisti zonate con divisioni trasversali o oblique ..... ***Hildenbrandia crouanii***

1 Tetrasporocisti mai come sopra (irregolarmente divise).....***Hildenbrandia rubra***

Nota – In Mediterraneo, oltre alle due specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono state segnalate le seguenti specie:

Hildendrandia canariensis **Børgesen [= *H. crouanii*]** (vedi).

H. nardiana **Zanardini [*nom. illeg.*]**, non richiesto cambio di epiteto per *H. prototypus* (vedi).

H. nardoi **"*nardi*" Zanardini [*nom. illeg.*]**, non richiesto cambio di epiteto per *H. prototypus* (vedi)..

H. prototypus **Nardo [*taxon inquirendum*] [= ? *H. rubra*]** (vedi). Specie tipo del genere, fu descritta da Nardo (1834: 676) per Venezia (Italia). Secondo Irvine & Pueschel (1994: 241), l'olotipo manca dalla collezione di Nardo. Inoltre essi notarono che Nardo (1834) non fornì alcuna descrizione delle tetrasporocisti e conclusero che la conspecificità con *H. rubra* rimane dubbia. Pertanto, secondo noi, *H. prototypus* dovrebbe essere considerata un *taxon inquirendum*.

Norris (2014: 36) tratta questa specie come distinta da *H. rubra*, distinguendo le due specie sulla base di differenze riguadanti: spessore e colore del tallo, forma dei concettacoli, tipo di divisione delle tetrasporocisti, presenza/assenza delle parafisi.

H. sanguinea **Kützing [= *H. rubra*]** (vedi). Fu descritta da Kützing (1843: 384) per il Golfo di Trieste (Italia) e per la Croazia (Pola e Spalato).

Note – Besides the two species reported in the key and below treated, the following species were reported from the Mediterranean Sea:

Hildendrandia canariensis **Børgesen [= *H. crouanii*]** (see).

H. nardiana **Zanardini [*nom. illeg.*]** unwarranted change of epithet for *H. prototypus* (see).

H. nardoi **"*nardi*" Zanardini [*nom. illeg.*]** unwarranted change of epithet for *H. prototypus* (see).

H. prototypus **Nardo [*taxon inquirendum*] [= ? *H. rubra*]** (see). Type species of the genus. It was described by Nardo (1834: 676) from Venice (Italy). According to Irvine & Pueschel (1994: 241), the holotype is missing from Nardo's collection. Moreover they noted that Nardo (1834) didn't give a description of tetrasporangia and concluded that the conspecificity with *H. rubra* remains doubtful. Therefore, in our opinion, *H. prototypus* should be considered as a *taxon inquirendum*.

Norris (2014: 36) treats this species as distinct from *H. rubra*, using as diacritic characters: thickness and colour of the thallus, shape of conceptacles, type of division of tetrasporangia, occurrence or not of paraphyses.

H. sanguinea **Kützing [= *H. rubra*]** (see). Described by Kützing (1843: 384) from the Gulf of Trieste (Italy), Pola and Split (Croatia).

Hildenbrandia crouanii C. Agardh **(Tav. 8, Figg. 1-2)**

Børgesen, 1929: 15, fig. 5 come *H. canariensis*; Ardré, 1959: 228, pl. II/2 come *H. canariensis*; Denizot, 1968: figg. a pag. 196 e 197 anche come *H. canariensis*; Cormaci *et al.*, 1976: 180, tav. III/10-11 come *H. canariensis*; Irvine & Pueschel, 1994: 238, figg. 117A e 118B (erroneamente in didascalia come 118A); Womersley, 1994: 143, fig. 42B; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 290, 4 figure.

Tallo da rosa-rossastro a rosso scuro, crostoso, coriaceo, a superficie superiore liscia, a volte molto esteso 3-12 cm, a contorno irregolare, molto sottile (80-240 μm), fortemente aderente alla roccia con tutta la superficie inferiore; rizoidi assenti.

Strato basale formato da filamenti (diametro 3-5 μm) irregolarmente radianti e ramificati.

Filamenti eretti sino a 200 μm alti, 15-40 cellule lunghi; ciascuna cellula subquadrata o leggermente allungata, con lato di 5-7 μm, rapporto lunghezza/larghezza 0,6-1,5 e contenente un solo plastidio; sinapsi secondarie presenti.

Concettacoli immersi nello spessore del tallo, da subsferici (50-80 μm di diametro) ad ovoidi, con ostiolo (20-45 μm di diametro) e privi di parafisi.

Tetrasporocisti 4-11 μm larghe, 20-32 μm lunghe, divise in modo zonato a pareti perpendicolari all'asse o oblique. La parete della tetrasporocisti persiste dopo la liberazione delle tetraspore.

Vive nel mesolitorale inferiore e nella frangia infralitorale.

Nota – In Furnari *et. al*. (2003), Ballesteros (2010), Athanasiadis (2016) and in AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) la specie è chiamata *H. crouaniorum*, ritenendo che Agardh volesse onorare i due fratelli Crouan. Tuttavia, in assenza di una prova diretta da parte di Agardh di volere onorare entrambi i fratelli Crouan, in accordo con Woelkerling (com. pers.) e con quanto riportato in INA (2017), preferiamo mantenere l'originale ortografia, naturalmente corretta da "*crouani*" to "*crouanii*" in accordo con l'Art. 60.12. dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012).

Denizot (1968: 199) considerò *H. crouanii* e *H. rubra sensu* Harvey (1851: tab. CCL) conspecifiche; mentre Womersley (1994: 144-145), anche se con qualche dubbio, trattò *H. crouanii* e *H. rubra* (Sommerfelt) Meneghini come specie distinte.

Da notare che, sulla base di studi molecolari Sherwood & Sheath (2000: 150) dimostrarono che *H. crouanii* e *H. rubra* non formano un gruppo monofiletico.

Note – In Furnari *et. al*. (2003), Ballesteros (2010), Athanasiadis (2016) and AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) this taxon is named *H. crouaniorum*, thinking that Agardh wanted to honour both of the Crouan brothers. However, in the absence of evidence from Agardh that both brothers were being honoured, agreeing with Woelkerling (pers. comm.) and what reported in INA (2017), we here prefer maintain the original orthography but corrected from "*crouani*" to "*crouanii*" in accord with Art. 60.12. of ICN (McNeill *et al.*, 2012).

Denizot (1968: 199) treated *H. crouanii* and *H. rubra sensu* Harvey (1851: pl. CCL) as conspecific, while Womersley (1994: 145), even though with some doubts, treated *H. crouanii* and *H. rubra* (Sommerfelt) Meneghini as distinct species.

To be noted that, on the basis of molecular studies Sherwood & Sheath (2000: 150) demonstrated that *H. crouanii* and *H. rubra* do not form a monophyletic grouping.

Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghini (Tav. 8, Figg. 3-4)

Hauck, 1882: 38, fig. 9 come *H. protopypus*; Børgesen, 1929: 14, fig. 4 come *H. prototypus*; Newton, 1931: 297, fig. 184 come *H. protopypus*; Denizot, 1968: fig. a pag. 196 come *H. protopypus*; Irvine & Pueschel, 1994: 238, figg. 117B e 118A (erroneamente in didascalia come 118B); Womersley, 1994: 143, fig. 42A;. Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 291, 3 figure.

Tallo da rosso chiaro a rosso scuro, crostoso, a superficie liscia, esteso 5-20 cm, dal contorno piuttosto irregolare, molto sottile [80-180(-250) μm], fortemente aderente alla roccia; rizoidi assenti.

Strato basale formato da filamenti (diametro 3-5 μm) irregolarmente radianti e ramificati.

Filamenti eretti sino a 100 μm alti, 12-30(-40) cellule lunghi; ciascuna cellula subquadrata o leggermente allungata, con lato di 3-5 μm, rapporto lunghezza/larghezza 0,6-1,3 e contenente un plastidio; sinapsi secondarie presenti.

Concettacoli immersi nello spessore del tallo, subsferici (70-100 μm di diametro), con ostiolo (15-30 μm di diametro) e privi di parafisi.

Tetrasporocisti 8-14 μm larghe, 20-30 μm lunghe, generalmente irregolarmente divise con intersezione delle pareti trasversali. La parete della tetrasporocisti persiste dopo la liberazione delle tetraspore.

Vive nel mesolitorale inferiore e nella frangia infralitorale.

Nota – Questa specie è ampiamente distribuita in Mediterraneo (Guiry & Guiry, 2017) dove è stata segnalata soprattutto come *H. protoypus* (vedi sopra, nota al genere *Hildenbrandia*).

Denizot (1968: 199) considerò *H. rubra* sinonimo di *H. crouanii* e trattò *H. prototypus* come specie autonoma.

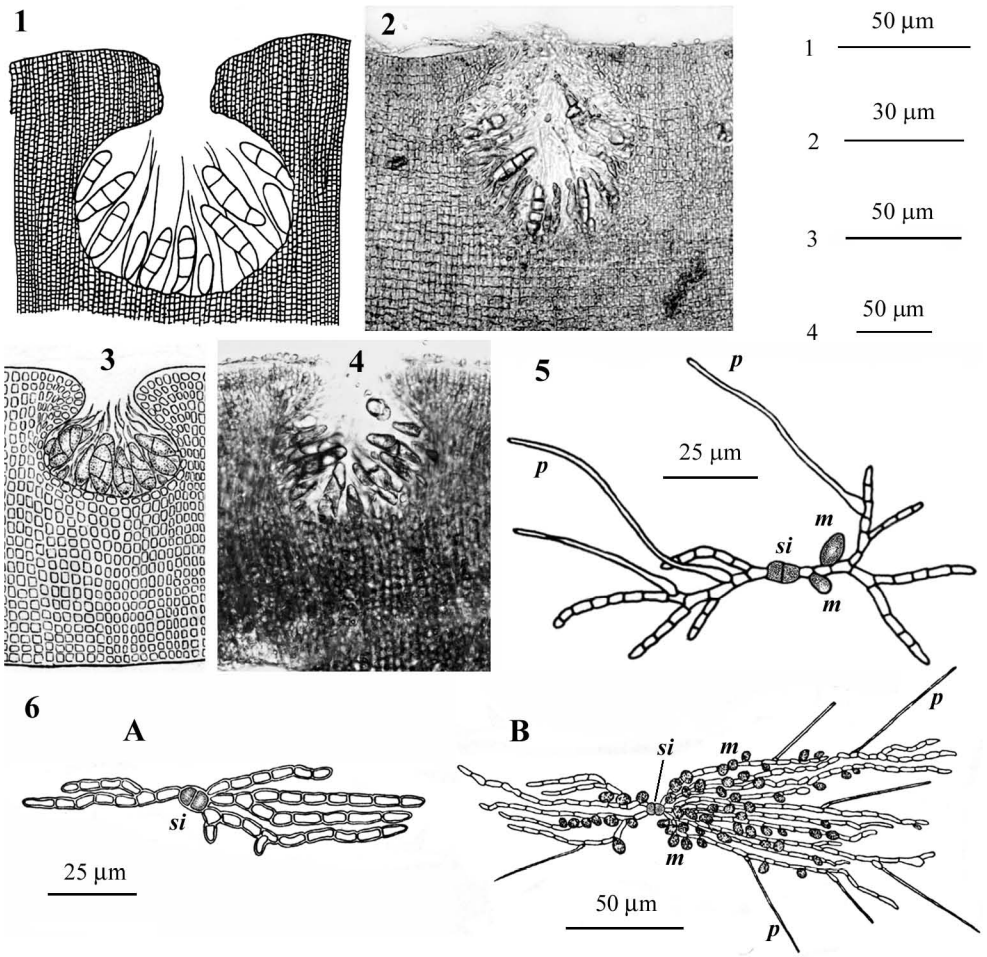
Da notare che, sulla base degli studi molecolari di Sherwood & Sheath (2000: 150 e 2003: 416) *H. rubra* non è un *taxon* monofiletico.

Note – This species is widely distributed in the Mediterranean Sea (Guiry & Guiry, 2017) where it was recorded mainly as *H. protoypus* (see the above note to *Hildenbrandia*).

Denizot (1968: 199) considered *H. rubra* synonym of *H. crouanii* and treated *H. prototypus* as a distinct species.

To be noted that, on the basis of molecular studies, Sherwood & Sheath (2000: 150) demonstrated that *H. rubra* is not a monophyletic taxon.

Hildenbrandiaceae - Acrochaetiaceae. **Tavola 8**



Figg. 1-2 *Hildenbrandia crouani*. Fig. 1 - Sezione trasversale di un tallo con concettacolo tetrasporifero (da Børgesen 1929); Fig. 2 - *Idem* (da Cormaci *et al.*, 1976).
Figg. 3-4 *Hildenbrandia rubra*. Fig. 3 - Sezione trasversale di un tallo con concettacoli tetrasporiferi (da Newton 1931, modificato); Fig. 4 - *Idem* (foto M. Cormaci).
Fig. 5 - *Acrochaetium boergesenii* (da Boudouresque 1970): tallo prostrato con monospore.
Fig. 6 - *Acrochaetium duboscqii* (da Feldmann 1939, modificata): (**A**) giovane tallo prostrato; (**B**) tallo adulto.
m = monospore; ***p*** = peli ialini; ***si*** = spora iniziale divisa in due.

Figs 1-2 *Hildenbrandia crouani*. Fig. 1 - Transverse section of a thallus with a tetrasporangial conceptacle (from Børgesen 1929); Fig. 2 - *Idem* (from Cormaci *et al.*, 1976).
Figs 3-4 *Hildenbrandia rubra*. Fig. 3 - Transverse section of thallus with tetrasporangial conceptacles (from Newton 1931, modified); Fig. 4 - *Idem* (Photo by M. Cormaci).
Fig. 5 - *Acrochaetium boergesenii* (from Boudouresque 1970): prostrate thallus with monospores.
Fig. 6 - *Acrochaetium duboscqii* (from Feldmann 1939, modified): (**A**) young prostrate thallus; (**B**) adult thallus.
m = monospore; ***p*** = hyaline hair; ***si*** = initial spore divided into two daughter cells.

NEMALIOPHYCIDAE T.A. Christensen
Saunders & Hommersand, 2004: 1504; Norris, 2014: 37

Ciclo biologico generalmente trigenetico e sinapsi con due calotte.

Questa sottoclasse in Mediterraneo è rappresentata dai seguenti ordini: **Acrochaetiales, Batrachospermales, Colaconematales, Nemaliales, Palmariales**.

ACROCHAETIALES Feldmann *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders
Woelkerling & Womersley, 1994: 42; Harper & Saunders, 2002: 470

Tallo acrochezioide composto di filamenti monosifonici, semplici o ramificati ricadente in uno dei seguenti tre insiemi di caratteri:

1. alghe di acque dolci; ciascuna cellula con più plastidi parietali, da lobati a discoidi e privi di pirenoide; riproduzione principalmente per monosporocisti; ciclo biologico, quando conosciuto, trigenetico isomorfo (gametofiti e sporofiti morfologicamente simili);

2. alghe marine; ciascuna cellula con un solo plastidio assiale, stellato con un pirenoide centrale; riproduzione principalmente per monosporocisti; ciclo biologico, quando conosciuto, trigenetico.

3. alghe marine; ciascuna cellula con più plastidi parietali, discoidi o nastriformi e privi di pirenoide; riproduzione principalmente per tetrasporocisti (monosporocisti sconosciute); ciclo biologico, quando conosciuto, digenetico (per mancanza del carposporofito) con gametofiti ridotti;

Quest'ordine comprende la sola famiglia **ACROCHAETIACEAE Fritsch *ex* W.R. Taylor *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders**, con gli stessi caratteri dell'ordine.

Dei 5 generi attualmente accettati per questa famiglia [*Acrochaetium* Nägeli, *Audouinella* Bory *nom. cons*., *Rhodochorton* Nägeli, tutti emendati da Harper & Saunders (2002), *Grania* (Rosenvinge) Kylin, e *Rhododrewia* S.L. Clayden *et* G.W. Saunders] solo i generi *Acrochaetium* (avente l'insieme dei caratteri indicati al n. **2** dell'Ordine) e *Rhodochorton* (avente l'insieme dei caratteri indicati al n. **3** dell'Ordine) sono segnalati in Mediterraneo.

Nota – Da notare che il genere *Audouinella*, così come ridefinito da Harper & Saunders (2002: 471), comprende solamente *taxa* di acque dolci. Pertanto, tutte le specie e/o le combinazioni di *taxa* marini proposte nell'ambito del suddetto genere vanno trasferiti ai corrispondenti generi marini.

Note – It should be noted that to the genus *Audouinella*, as redefined by Harper & Saunders (2002: 471), belong only freshwater *taxa*. Therefore, the taxonomic position of marine species described in that genus and/or combined under that genus should be re-considered.

Acrochaetium Nägeli *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders

Harper & Saunders, 2002: 470

Alghe marine composte di filamenti monosifonici, semplici o ramificati; ciascuna cellula contiene un plastidio assiale, stellato e provvisto di pirenoide centrale.

Riproduzione principalmente mediante monospore; riproduzione sessuale, dove conosciuta, mediante ciclo biologico trigenetico.

1 Sistema basale formato da 1 o 2 cellule **2**
1 Sistema basale formato da un insieme di filamenti pluricellulari, prostrati, ramificati, a volte riuniti in un disco pseudoparenchimatico **7**
2 Sistema basale formato da una sola cellula, cilindrica o globosa, a pareti generalmente ispessite (essa rappresenta la spora germinata persistente) **3**
2 Sistema basale formato da due cellule uguali o subeguali derivanti dalla prima divisione della spora germinata persistente **5**
3 Dalla cellula basale (simile per forma e dimensioni alle altre soprabasali) si diparte un solo filamento eretto, ramificato e costituito di cellule lunghe quanto larghe e generalmente rigonfie a barilotto ..... ***Acrochaetium microscopicum***
3 Dalla cellula basale (distinta dalle altre soprabasali) si dipartono più filamenti eretti (sino a 6), ramificati e formati da cellule mai come sopra **4**
4 Filamenti eretti (di norma 3) formati da cellule cilindriche, poco più lunghe che larghe ..... ***Acrochaetium subpinnatum***
4 Filamenti eretti (4-6) formati da cellule claveformi, sino a 2 volte più lunghe che larghe ..... ***Acrochaetium parvulum***
5 Tallo (eretto) prodotto da una sola delle due cellule basali (di norma da quella più grande) ..... ***Acrochaetium molinieri***
5 Tallo prodotto da ambedue le cellule basali **6**
6 Tallo costituito essenzialmente di filamenti prostrati, ramificati, decorrenti parallelamente tra loro ..... ***Acrochaetium duboscqii***
6 Tallo mai come sopra ..... ***Acrochaetium boergesenii***
7 Tallo minuto con portamento a pulvino (filamenti eretti alti sino a 60 µm) ..... ***Acrochaetium humile***
7 Tallo grande (1-2 mm alto) con portamento eretto **8**
8 Cellule degli assi e dei rami primari lunghe 3-5 volte il diametro; disco basale a contorno molto irregolare ..... ***Acrochaetium luxurians***
8 Cellule degli assi e dei rami primari lunghe 1-3 volte il diametro; disco basale a contorno piuttosto regolare ..... ***Acrochaetium secundatum***

Nota – Da notare che Dixon & Irvine (1977: 76) e Woelkerling & Womersley (1994: 43) trattarono questo genere come sinonimo di *Audouinella*.

Note – To be noted that Dixon & Irvine (1977: 76) and Woelkerling & Womersley (1994: 43) considered this genus as synonym of *Audouinella*.

In Mediterraneo, oltre alle specie incluse nelle chiavi e trattate più avanti, sono stati descritti e/o segnalati i seguenti altri *taxa*:

***Acrochaetium alariae* (Jónsson) Batters [*taxon excludendum*]**. Considerato che:

1. la citazione per la Sicilia e isole adiacenti riportata da Conde [1991: 165, come *Audouinella alariae* (Jónsson) Woelkerling] è un errore perché questa specie non è stata mai segnalata in quell'area;

2. è errata la citazione di Báez *et al.* (2005: 32, come *Au. alariae*) perché basata sul dato di Conde (*op. cit.*);

3. la segnalazione per la Turchia, nel riferimento indicato da Conde (1991: 165), non è documentata;

questa specie è qui considerata un *taxon excludendum*.

Da notare che Guiry & Guiry (2017) attribuiscono la specie a (Jónsson) Bornet, ma Bornet (1904: XIX) non pubblicò formalmente la nuova combinazione [vedi Art. 35.2 dell' ICN (McNeill *et al.*, 2012)] ma solamente elencò *Chantransia alariae* Jónsson fra le specie del suo I gruppo che includeva specie con "*Thalle inférieur formé par une seule cellule épiphyte unipolaire, c'est-à-dire émettant des pousses dressées ou horizontales, mais pas des pousses descendantes*".

***Ac. balticum* (Rosenvinge) Aleem *et* Schulz [*taxon excludendum*].** Elencata per errore nella "*annotated list*" di Zenetos *et al*. (2006), è stata esclusa da Zenetos *et al.* (2008: 127, tab. 3.2).

***Ac. bonnemaisoniae* (Batters) J. Feldmann *et* G. Feldmann [= *Colaconema bonnemaisoniae*]**. Vedi.

***Ac. caesareae* Feldmann [*taxon inquirendum*].** Dopo la sua descrizione (Feldmann, 1931: 223; località tipo Cherchell, Algeria), questa specie non è stata più segnalata. Nessuna informazione è fornita sulla morfologia dei plastidi. Anche Ballesteros (2010: 104) la considera un *taxon inquirendum*.

***Ac. caespitosum* (J. Agardh) Nägeli [= *Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga *et* J.J. Bolton (*taxon excludendum*)].** (Vedi più avanti anche alla voce: *Ac. codii*). Questa specie in Mediterraneo è stata citata senza alcun commento dai seguenti autori: Ballesteros & Romero [1982: 729, come

In the Mediterranean Sea, besides species included in the keys and below treated, the following *taxa* were described and/or recorded:

***Acrochaetium alariae* (Jónsson) Batters [*taxon excludendum*]**. This species is here considered as a *taxon excludendum* due to the following reasons:

i. the report from Sicily and adjacent islands by Conde [1991: 165, as *Audouinella alariae* (Jónsson) Woelkerling] is a mistake because this species was never recorded from that area;

ii. the report by Báez *et al.* (2005: 32, as *Au. alariae*) is a mistake being based on Conde's (*op. cit.*) report;

iii. the report from Turkey quoted by Conde (1991: 165) is based on a paper in which the record of this species is not documented.

It should be noted that Guiry & Guiry (2017) attribute the species to (Jónsson) Bornet, but Bornet (1904: XIX) didn't publish formally the new combination [see Art. 35.2 of ICN (McNeill *et al.*, 2012)] but simply listed *Chantransia alariae* Jónsson among species of his I group "*Acrochaetium, Chantransia*" including species with "*Thalle inférieur formé par une seule cellule épiphyte unipolaire, c'est-à-dire émettant des pousses dressées ou horizontales, mais pas des pousses descendantes*".

***Ac. balticum* (Rosenvinge) Aleem *et* Schulz [*taxon excludendum*].** Listed by mistake in the "annotated list" by Zenetos *et al*. (2006), it was later excluded by Zenetos *et al.* (2008: 127, tab. 3.2).

***Ac. bonnemaisoniae* (Batters) J. Feldmann *et* G. Feldmann [= *Colaconema bonnemaisoniae*]**. See.

***Ac. caesareae* Feldmann [*taxon inquirendum*].** After its description (Feldmann, 1931: 223; type locality Cherchell, Algeria), the species was no more recorded. No information was given on morphology of plastids. Also Ballesteros (2010: 104) considers it as a *taxon inquirendum*.

***Ac. caespitosum* (J. Agardh) Nägeli [= *Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga *et* J.J. Bolton (*taxon excludendum*)].** (See also below at the entry *Ac. codii*). This species was recorded from the Mediterranean Sea, but without any comments, by: Ballesteros & Romero [1982: 729, as *Audouinella caespi-*

Audouinella caespitosa (J. Agardh) P.S. Dixon] per le coste Catalane della Spagna; Giaccone *et al.* [1986a: 521, come *Acrochaetium caespitosum* (J. Agardh) Nägeli] per l'isola di Ustica (Italia); Cossu *et al.* (1997, come *Au. caespitosa*) per la Sardegna (Italia). Inoltre, non essendo stata mai documentata, concordiamo con Bidoux & Magne (1989: 49) che la sua presenza in Mediterraneo deve essere confermata.

Da notare che la combinazione di *Callithamnion caespitosum* J. Agardh nel genere *Colaconema* è stata proposta pure da Bárbara & Cremades (1996: 386) e da Harper & Saunders (2002: 473) ma in modo illegittimo essendo successive a quella di Jackelman *et al.* (1991).

***Ac. cheminii* J. Feldmann [*nomen nudum*].** Perret-Boudouresque & Seridi (1989: 7), seguendo Ardrè (1970: 57) secondo la quale i campioni algerini attribuiti da Feldmann & Feldmann (1942: 237) a *Ac. chylocladiae* (Batters) Batters sono invece da riferire a *Ac. cheminii*, riportano *Ac. cheminii* per Bologhine (= Saint-Eugène) (Algeria).

Ballesteros (2010: 121), elenca questa specie, con l'indicazione di *nomen nudum*, tra i *taxa inquirenda* del Mediterraneo.

***Ac. chylocladiae* (Batters) Batters [= *Colaconema chylocladiae* Batters (*taxon excludendum*)]**. Questa specie è stata riportata per l'Algeria da Feldmann & Feldmann (1942: 237). Tuttavia, secondo Ardrè (1970: 57) i campioni algerini sono da riferire a *Ac. cheminii* (vedi sopra). *Ac. chylocladiae* è riportata, senza alcun commento, nella lista delle alghe di Tolone (Francia) da Verlaque & Tiné (1981: 9). Sulla base di questa segnalazione, la specie [come *Au. chylocladiae* (Batters) P.S. Dixon] è stata riportate nelle liste di Conde (1991: 165) e Báez *et al.* (2005: 32) e come *Co. chylocladiae* da Ballesteros (2010: 105). Pertanto la sua presenza in Mediterraneo è da confermare.

***Ac. codicola* Børgesen [=*Colaconema codicola* (Børgesen) Stegenga, J.J. Bolton *et* R.J. Anderson]**. Vedi.

***Ac. codii* Hamel [= *Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga *et* J.J. Bolton; *taxon excludendum*]**. Questa specie è stata ampiamente riportata per varie località del Mediterraneo [vedi Báez *et al.*, (2005) sotto diversi nomi tra i quali *Rhodothamniella codii* (P.L. *et* H.M. Crouan) Feldmann e *Audouinella caespitosa* (J. Agardh) P.S. Dixon] from Catalan coast (Spain); Giaccone *et al.* [1986: 521, as *Acrochaetium caespitosum* (J. Agardh) Nägeli] from the Island of Ustica (Italy); Cossu *et al.* (1997, as *Au. caespitosa*) from Sardinia (Italy). However, because no of the above records was documented, we agree with Bidoux & Magne (1989: 49) that its occurrence in the Mediterranean Sea should be confirmed.

It should be noted that the combination of *Callithamnion caespitosum* J. Agardh under the genus *Colaconema* proposed by Bárbara & Cremades (1996: 386) and by Harper & Saunders (2002: 473) are illegitimate being subsequent to that proposed by Jackelman *et al.* (1991).

***Ac. cheminii* J. Feldmann [*nomen nudum*].** Perret-Boudouresque & Seridi (1989: 7), following Ardrè (1970: 57) according whom Algerian specimens identified by Feldmann & Feldmann (1942: 237) as *Ac. chylocladiae* (Batters) Batters should be instead referred to as *Ac. cheminii* J. Feldmann, report *Ac. cheminii* from Bologhine (= Saint-Eugène) (Algeria).

Ballesteros (2010: 121) lists this species among *taxa inquirenda*, as a *nomen nudum*.

***Ac. chylocladiae* (Batters) Batters [= *Colaconema chylocladiae* Batters (*taxon excludendum*)]**. This species was reported from Algeria by Feldmann & Feldmann (1942: 237). However, according to Ardrè (1970: 57) Algerian specimens should be referred to as *Ac. cheminii* (see above). *Ac. chylocladiae* was reported, with no comments, in the list of algae from Toulon (France) by Verlaque & Tiné (1981: 9). Based on the above record, the species [as *Au. chylocladiae* (Batters) P.S. Dixon] was reported by Conde (1991: 165) and Báez *et al.* (2005: 32), and as *Co. chylocladiae* by Ballesteros (2010: 105). Therefore, its occurrence in the Mediterranean Sea should be confirmed.

***Ac. codicola* Børgesen [=*Colaconema codicola* (Børgesen) Stegenga, J.J. Bolton *et* R.J. Anderson]**. See.

***Ac. codii* Hamel [= *Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga *et* J.J. Bolton; *taxon excludendum*]**. This species was widely recorded from different Mediterranean localities [see Báez *et al.*, (2005) under different names among which *Rhodothamniella codii* (P.L. *et* H.M. Crouan) Feldmann and

la codii (Hamel) G. Furnari]. Per l'elenco completo delle combinazioni aventi per basionimo *Ac. codii* Hamel e/o *Ac. codii* P.L. *et* H.M. Crouan vedi Furnari & Cormaci (2016).

La conspecificità tra *Ac. codii* e *Ac. caespitosum* (= *Colaconema caespitosum*) è stata dimostrata da Bidoux & Magne (1989) che hanno ben caratterizzato questa specie. Nello stesso lavoro, Bidoux & Magne (1989) hanno anche ben caratterizzato *Co. codicola* (Børgesen) Stegenga, J.J. Bolton *et* R.J. Anderson [come *Rhodoth. codicola* (Børgesen) Bidoux *et* Magne] studiando anche degli esemplari mediterranei delle coste francesi raccolti a Banyuls, Villefranca e Nizza. Essi concludono che probabilmente le precedenti segnalazioni di *Rhodoth. codii* e dei suoi sinonimi (= *Co. caespitosum*) per il Mediterraneo, sono da riferire a *Rhodoth. codicola* (= *Co. codicola*). Visto che le segnalazioni di *Co. caespitosum* (e di tutti i suoi sinonimi) per il Mediterraneo non sono documentate, concordiamo con Bidoux & Magne (1989: 50) che la presenza di questa specie in Mediterraneo è da confermare.

Da notare che recentemente Hwang & Kim (2011: 42), ignorando il lavoro di Bidoux & Magne (1989) nel quale era dimostrata la conspecificità tra *Ac. caespitosum* e *Ac. codii*, hanno proposto la nuova combinazione *Co. codii* (Crouan frat.) Hwang *et* Kim, ritenuta invalida da Furnari & Cormaci (2016).

***Ac. corymbiferum* (Thuret) Batters [= *Colaconema corymbiferum*]**. Vedi.

***Ac. crassipes* (Børgesen) Børgesen [= *Ac. microscopicum*]**. Vedi.

***Ac. daviesii* (Dillwyn) Naegeli [= *Colaconema daviesii*]**. Vedi.

***Ac. efflorescens* (J. Agardh) Nägeli [= *Grania efflorescens* (J. Agardh) Kylin (*taxon excludendum*)]**. Citata in Mediterraneo come *Au. efflorescens* (J. Agardh) Papenfuss per le coste catalane della Spagna e per le Isole Medas rispettivamente da Ballesteros & Romero (1982: 730) e da Ballesteros *et al*. (1984: 354), successivamente è stata esclusa dallo stesso Ballesteros (1985: 23). Tuttavia, Gallardo *et al*. (2016: 16) la riportano per le coste Levantino-Balearichedella Spagna come *Grania efflorescens*.

***Ac. endozoicum* (Darbishire) Batters [*taxon excludendum*].** L'unica segnalazione di questa specie [come *Au. endozoica* (Darbishire) P.S. Dixon], peraltro senza alcuna descrizione dei

Audouinella codii (Hamel) G. Furnari]. For the complete list of combinations based on *Ac. codii* Hamel and/or *Ac. codii* P.L. *et* H.M. Crouan, see Furnari & Cormaci (2016).

The conspecificity between *Ac. codii* and *Ac. caespitosum* (= *Colaconema caespitosum*) was demonstrated by Bidoux & Magne (1989) who well characterized that species. In the same paper, Bidoux & Magne (1989) well characterized also *Co. codicola* (Børgesen) Stegenga, J.J. Bolton *et* R.J. Anderson [as *Rhodoth. codicola* (Børgesen) Bidoux *et* Magne] based also on the study of specimens from Mediterranean French coast collected at Banyuls, Villefranche and Nice. They concluded that previous records of *Rhodoth. codii* and its synonyms (= *Co. caespitosum*) from the Mediterranean Sea are probably misidentifications for *Rhodoth. codicola* (= *Co. codicola*). Considering that records of *Co. caespitosum* (and its synonyms) from the Mediterranean Sea are not documented, we agree with Bidoux & Magne (1989: 50) that the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed.

To be noted that recently Hwang & Kim (2011: 42), ignoring Bidoux & Magne's (1989) paper in which the conspecificity between *Ac. caespitosum* and *Ac. codii* was demonstrated, proposed the new combination *Co. codii* (Crouan frat.) Hwang *et* Kim, considered invalid by Furnari & Cormaci (2016).

***Ac. corymbiferum* (Thuret) Batters [= *Colaconema corymbiferum*]**. See.

***Ac. crassipes* (Børgesen) Børgesen [= *Ac. microscopicum*]**. See.

***Ac. daviesii* (Dillwyn) Naegeli [= *Colaconema daviesii*]**. See.

***Ac. efflorescens* (J. Agardh) Nägeli [= *Grania efflorescens* (J. Agardh) Kylin (*taxon excludendum*)]**. This species, recorded as *Au. efflorescens* (J. Agardh) Papenfuss from the Catalan coast of Spain and the Medes Islands by Ballesteros & Romero (1982: 730) and Ballesteros *et al*. (1984: 354), respectively, was later considered as a *taxon excludendum* by Ballesteros (1985: 23). However, Gallardo *et al*. (2016: 16) reported it from the Levantine-Balearic coast of Spain as *Grania efflorescens*.

***Ac. endozoicum* (Darbishire) Batters [*taxon excludendum*].** The only record of this species [as *Au. endozoica* (Darbishire) P. S. Dixon] with no comments too, is that by Conde & So-

talli mediterranei, è quella di Conde & Soto (1986) per l'Andalusia (Spagna). Sulla base di quella segnalazione, *Au. endozoica* è stata riportata anche nelle liste di Conde *et al.* (1996), di Báez *et al.* (2005) e di Gallardo *et al*. (2016: 15).

***Ac. extensum* Ercegović var. *extensum* [*taxon inquirendum*].** Questa specie avente per località tipo l'Isola di Jabuka (Croazia), dopo la sua descrizione (Ercegović, 1957: 68, fig. 21a-b) è stata citata, senza alcun commento, solo per la Sicilia orientale da Marino *et al*. (1999).

Riguardo ai caratteri dei plastidi, Ercegović (1957: 70) dice solamente che sono uno per cellula, parietali e provvisti di pirenoide; nessun cenno sulla forma; pertanto la sua attribuzione al genere *Acrochaetium* rimane incerta. Furnari *et al*. (2003), nel catalogo della flora macroalgale dell'Italia, la elencano tra i *taxa inquirenda*.

***Ac. extensum* Ercegović var. *longicellulare* Ercegović [*taxon inquirendum*].** Per le caratteristiche dei suoi plastidi, vedi sopra quanto detto per l'autonimo. Questo *taxon* infraspecifico, dopo la sua descrizione (Ercegović, 1957: 69-70, fig. 21c-d) non è stato più segnalato.

***Ac. gracile* Børgesen [= *Colaconema gracile* (Børgesen) Ateweberhan *et* Prud'homme van Reine] [*taxon excludendum*]**. Questa specie, è stata citata, senza alcun commento e/o documentazione nella flora della Rada di Augusta (Italia) da Cormaci *et al*. (1986). Successive segnalazioni di questa specie [anche come *Au. gracilis* (Børgesen) Jaasund], presenti in numerosi lavori riguardanti le alghe del Mediterraneo, sono basate sulla citazione non documentata di Cormaci *et al*. (*op. cit.*). La specie è inoltre citata, senza alcun commento, per le coste Levantino-Baleariche della Spagna da Gallardo *et al.* (2016: 16).

***Ac. griffithsianum* Nägeli [*taxon excludendum*].** Conosciuta solo per la località tipo (Torquay, Devon, Inghilterra) (Nägeli, 1862: 406). La citazione con dubbio per l'Adriatico di Giaccone (1978: 35) non è documentata.

***Ac. gynandrum* (Rosenvinge) Hamel [= *Colaconema gynandrum* (Rosenvinge) R. Nielsen (*taxon excludendum*)].** Sulla base della diagnosi di Rosenvinge (1909: 88, come *Chantransia gynandra*), ciascuna cellula di questo *taxon* contiene un plastidio nastriforme, piuttosto stretto e un pirenoide proiettato verso

to (1986) from Andalusia (Spain). Based on that record, *Au. endozoica* was reported in the respective floristic lists by Conde *et al.* (1996), Báez *et al.* (2005: 32) and Gallardo *et al*. (2016: 15).

***Ac. extensum* Ercegović var. *extensum* [*taxon inquirendum*].** This species, after its description by Ercegović (1957: 68, fig. 21a-b, from the Island of Jabuka, Croatia), was recorded with no comments only from eastern Sicily (Italy) by Marino *et al*. (1999).

As concerns characters of plastids, Ercegović (1957: 70) says only that they are one per cell, parietal and provided with pyrenoid. In absence of informations on their shape, its attribution to the genus *Acrochaetium* remains uncertain. Furnari *et al*. (2003), in their catalogue of Italian macroalgal flora, list it among *taxa inquirenda*.

***Ac. extensum* Ercegović var. *longicellulare* Ercegović [*taxon inquirendum*].** For characteristics of its plastids see above what said for the autonym. Also this infraspecific *taxon* was no more recorded after its description made by Ercegović (1957: 69-70, fig. 21c-d) .

***Ac. gracile* Børgesen [= *Colaconema gracile* (Børgesen) Ateweberhan *et* Prud'homme van Reine] [*taxon escludendum*]**. This species was recorded with no documentations by Cormaci *et al*. (1986: 347) from the port of Augusta (Italy). Later reports of this species [also as *Au. gracilis* (Børgesen) Jaasund] in different papers dealing with Mediterranean algal flora, are based on the above not documented record by Cormaci *et al*. (*op. cit.*). However, the species was recently quoted, with no comments, from the Levantine-Balearic coast of Spain by Gallardo *et al.* (2016: 16).

***Ac. griffithsianum* Nägeli [*taxon excludendum*].** Known only from the type locality (Torquay, Devon, Inghilterra) (Nägeli, 1862: 406). The record with doubt from the Adriatic Sea by Giaccone (1978: 35) is not documented.

***Ac. gynandrum* (Rosenvinge) Hamel [= *Colaconema gynandrum* (Rosenvinge) R. Nielsen (*taxon excludendum*)].** On the basis of the diagnosis by Rosenvinge (1909: 88, as *Chantransia gynandra*), each cell contains a parietal, belt-shaped, rather narrow plastid containing a pyrenoid projecting inward. Therefore, it was

l'interno della cellula. Pertanto essa è stata correttamente combinata sotto il genre *Colaconema* da Nielsen (1994: 175).

Le citazioni mediterranee di questa specie, anche come *Au. gynandra* (Rosenvinge) Garbary, non sono documentate. In particolare le segnalazioni per il Golfo di Palermo (Giaccone *et al*., 1986b: 585) si riferiscono a lavori in stampa mai pubblicati.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *hallandicum* [= *Colaconema hallandicum*]**. Vedi.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *armoricum* "*armorica*" Hamel [*taxon excludendum*]**. Furnari *et al.* (1999: 119) elencarono questo *taxon* infraspecifico tra i *taxa inquirenda*; tuttavia, sebbene ampiamente citato soprattutto per l'Italia, la sua presenza non è stata mai documentata.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *parvulum "parvula"* (Kylin) Hamel [= *Ac. parvulum*, vedi]**. Questo *taxon* infraspecifico fu erroneamente attribuito da Hamel (1927: 23, fig. 20) a Rosenvinge (1909: 97, figg. 24-26); ma questo ultimo autore aveva proposto la riduzione di *Ch. parvula* Kylin a forma di *Ch. hallandica* come *Ch. hallandica* f. *parvula* (Kylin) Rosenvinge.

***Ac. hamelii* "*hameli*" J. Feldmann.** Questa specie, descritta per l'Algeria da Feldmann (1931: 224, pl. XI), successivamente non è stata più segnalata. Secondo Garbary (1987) potrebbe essere conspecifica di *Ac. porphyrae* (K.M. Drew) G.M. Smith [= *Rhododrewia porphyrae* (K.M. Drew) S. L. Clayden *et* G.W. Saunders] che Ballesteros (2010: 122) riporta tra i *taxa excludenda.*

***Ac. hauckii* Schiffner [*taxon inquirendum*].** Questa specie, fu descritta da Schiffner (1916: 133, figg. 2-8) per Rovigno (Croazia), su materiale precedentemente identificato da Hauck come *Rhodochorton membranaceum* (Magnus) Hauck [= *Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden *et* G.W. Saunders, vedi]. Da notare che Hauck (1882: 69), nel trasferire *Callithamnion membranaceum* Magnus al genere *Rhodochorton*, non considerò che i suoi talli erano epifiti su *Valonia* sp. (endozoici di Idroidi o Briozoi in *Callithamnion membranaceum*) e non presentavano filamenti eretti (presenti in *Callithamnion membranaceum*). Infatti, come anche notato da Hamel (1927), la descrizione dei filamenti eretti riportata da Hauck (1882: 69) nella trattazione del *Rh.* correctly combined under the genus *Colaconema* by Nielsen (1994: 715).

Mediterranean records of this species, also as *Au. gynandra* (Rosenvinge) Garbary, are not documented. In particular, records from the Gulf of Palermo (Italy) by Giaccone *et al*. (1986b: 585) refer to papers in press never published.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *hallandicum* [= *Colaconema hallandicum*]**. See.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *armoricum* "*armorica*" Hamel [*taxon excludendum*]**. Furnari *et al.* (1999: 119) listed this infraspecific *taxon* among *taxa inquirenda*. However, although largely quoted mainly from Italy, its occurrence in the Mediterranean Sea was never documented.

***Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *parvulum "parvula"* (Kylin) Hamel [= *Ac. parvulum*, see]**. This *taxon* was erroneously attributed by Hamel (1927: 23, fig. 20) to Rosenvinge (1909: 97, figs. 24-26); but, the latter author proposed the reduction of *Ch. parvula* Kylin to a form of *Ch. hallandica* as *Ch. hallandica* f. *parvula* (Kylin) Rosenvinge.

***Ac. hamelii* "*hameli*" J. Feldmann.** This species was no more recorded after its description from Algeria made by Feldmann (1931: 224, pl. XI). According to Garbary (1987) it could be conspecific with *Ac. porphyrae* (K.M. Drew) G.M. Smith [= *Rhododrewia porphyrae* (K.M. Drew) S. L. Clayden *et* G.W. Saunders], a species considered as a *taxon excludendum* by Ballesteros (2010: 122).

***Ac. hauckii* Schiffner [*taxon inquirendum*].** This species was described from Rovinji (Croatia) by Schiffner (1916: 133, figs 2-8) based on specimens previously identified by Hauck as *Rhodochorton membranaceum* (Magnus) Hauck [= *Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden *et* G.W. Saunders, see]. It should be noted that Hauck (1882: 69), in transferring *Callithamnion membranaceum* Magnus to the genus *Rhodochorton*, didn't consider that his thalli were epiphytic on *Valonia* sp. (endozoic in Hydroids or Bryozoans in *Callithamnion membranaceum*) and were lacking in erect filaments (present in *Callithamnion membranaceum*). In fact, as also noted by Hamel (1927), the description of erect filaments reported by Hauck (1882: 69) in treating *Rh.*

membranaceum, non era basata su osservazione diretta sui suoi talli, ma era semplicemente tratta dalla diagnosi di Magnus del *Callithamnion membranaceum*.

Hamel (1927: 61 e 109, fig. 40d) e Papenfuss (1945: 329) riportarono rispettivamente con dubbio e come *taxon inquirendum Rhodochorton hauckii* Schiffner, entrambi ignorando che si trattava di un *nomen invalidum*. Ballesteros (1990: 38) combinò *Ac. hauckii* nel genere *Audouinella* come *Au. hauckii* (Schiffner) Ballesteros.

Da notare che in nessun lavoro, dove i talli sono descritti (incluso Feldmann, 1939a: 267, fig. 5D), si fa riferimento ai plastidi la cui tipologia a tutt'oggi rimane sconosciuta. Inoltre, i filamenti prostrati, come osservato da Hamel (1927: 61) su materiale autentico di Hauck, presentano delle fusioni cellulari nel punto in cui essi si incontrano (carattere questo mai riscontrato fra le Achrochaetiales, e che sommato alla generale morfologia del tallo, costituito unicamente di filamenti prostrati, fa pensare piuttosto allo stadio di *Hymenoclonium* presente nel ciclo eteromorfo di alcune alghe rosse).

Codomier (1974: 369, figg. 1-4), sulla base delle sue osservazioni in coltura, concluse che *Ac. hauckii* (come *Rh. hauckii*) è uno stadio del ciclo eteromorfo di *Kallymenia microphylla* J. Agardh [= *Meredithia microphylla* (J.Agardh) J.Agardh] una specie abbastanza comune in Mediterraneo.

Anche se con qualche differenza, un *Hymenoclonium* stadio (con morfologia simile ad *Ac. hauckii*) è stato ottenuto dalla germinazione delle carpospore di *Meredithia microphylla* dell'Irlanda (Guiry & Maggs, 1985: figg. 11-23).

***Ac. incrassatum* Ercegović [*taxon inquirendum*].** Questa specie fu descritta da Ercegović (1957: 72-73, fig. 23) per l'isola di Jabuka (Croazia); successivamente è stata citata una sola volta, ma non documentata, per il Golfo di Trieste (Giaccone, 1978: 35).

Riguardo ai caratteri dei plastidi Ercegović (1957: 73) dice solamente che sono uno per cellula, parietali e provvisti di pirenoide; nessun cenno sulla forma; pertanto la sua attribuzione al genere *Acrochaetium* rimane incerta.

***Ac. lenormandii* (Suhr ex Kützing) Nägeli [*taxon excludendum*]**. Questa specie atlantica, citata in Mediterraneo per alcune località delle coste italiane, non è stata mai documentata.

membranaceum, wasn't based on a direct observation on his specimens, but it was simply drawn by Magnus' diagnosis of *Callithamnion membranaceum*.

Hamel (1927: 61 and 109, fig. 40d) and Papenfuss (1945: 329) reported with doubt and as *taxon inquirendum*, respectively, *Rhodochorton hauckii* Schiffner, both ignoring that it was a *nomen invalidum*. Ballesteros (1990: 38) transferred *Ac. hauckii* to the genus *Audouinella* as *Au. hauckii* (Schiffner) Ballesteros.

It should be noted that the characteristics of plastids were not reported in any of papers in which the species was described (included that by Feldmann, 1939a: 267, fig. 5D). However, as observed by Hamel (1927: 61) in Hauck's material, prostrate filaments show cellular fusions where they meet. The occurrence of such a character, never recorded in Acrochaetiales, and the typology of the thallus consisting of only prostrate filaments, lets to suppose that such a *taxon* could be a *Hymenoclonium*-stadium of the heteromorphic cycle of some Rhodophyta.

Codomier (1974: 369, figs 1-4), based on observations in culture, concluded that *Ac. hauckii* (as *Rh. hauckii*) is a stadium of the heteromorphic cycle of *Kallymenia microphylla* J. Agardh [= *Meredithia microphylla* (J.Agardh) J.Agardh], a rather common species in the Mediterranean Sea.

It should be noted that a *Hymenoclonium* stadium (with a morphology similar to *Ac. hauckii*) was obtained from the germination of carpospores of *Meredithia microphylla* from Ireland (Guiry & Maggs, 1985: figs 11-23).

***Ac. incrassatum* Ercegović [*taxon inquirendum*].** This species was described by da Ercegović (1957: 72-73, fig. 23) from the island of Jabuka (Croatia); it was later quoted only once by Giaccone (1978: 35) from the Gulf of Trieste (Italy), but with no documentations.

As concerns plastids, Ercegović (1957: 73) says only that they are one per cell, parietal and provided with a pyrenoid. Because we have no informations on their shape, the attribution of this species to *Acrochaetium* remains uncertain.

***Ac. lenormandii* (Suhr ex Kützing) Nägeli [*taxon excludendum*]**. This Atlantic species, quoted in the Mediterranean Sea from some Italian localities, was never documented.

Inoltre, la maggior parte delle segnalazioni cui si fa riferimento nella flora di Giaccone *et al.* (1986: 585), erano basate su lavori in corso di stampa successivamente mai pubblicati.

Furnari *et al*. (2003) la elencano tra i *taxa inquirenda* della flora italiana.

***Ac. leptonema* (Rosenvinge) Børgesen [= *Colaconema leptonema*]**. Vedi.

***Ac. mahumetanum* Hamel [*taxon inquirendum*].** Di questa specie, descritta per Algeri (Algeria) da Hamel (1927: 34 e 96, fig. 28), e successivamente segnalata da Feldmann (1931: 225) per l'isolotto di Joinville (Algeria) e da Ercegović (1957: 66, figg. 19d-h) per l'isola di Jabuka (Croazia), non è certa la forma del plastidio e la presenza o meno del pirenoide; infatti Hamel (1927: 95), elencando i caratteri delle specie del III gruppo (nel quale inserisce questa specie), afferma che sebbene la maggior parte di esse hanno un plastidio parietale, molte hanno un plastidio stellato.

Da notare che Hamel considerò questa specie molto vicina ad *Ac. humile*, mentre Levring (1942) la considerò conspecifica di *Chantransia humilis* (= *Ac. humile*); Boudouresque (1970: 490) la elencò tra i sinonimi di *Ac. humile*; Ballesteros (2010: 105), la considera sinonimo di *Ac. moniliforme.*

***Ac. maluinum* Hamel [*taxon excludendum*].** Questa specie, conosciuta per le coste atlantiche della Francia (Guiry & Guiry, 2017), in Mediterraneo è stata citata solo per l'Arcipelago Toscano (Salghetti-Drioli & Cinelli, 1985: 368; Papi *et al*., 1992: 554), ma senza alcun commento e/o documentazione. Pertanto la sua presenza in Mediterraneo è da confermare.

***Ac. mediterraneum* (Levring) Athanasiadis [*taxon inquirendum*].** Questa specie, endemica del Mediterraneo, fu descritta in modo piuttosto sintetico da Levring (1942: 30, figg. 1A-G, come *Chantransia mediterranea*) come avente un tallo cespitoso, minutissimo, sino a circa 50 µm alto, spesso provvisto di pseudopeli terminali, con cellula basale singola, subglobosa dalla quale si originano (2-)3 filamenti eretti, ramificati, costituiti di cellule cilindriche, rigonfie, diametro 5-7(-8) µm e lunghe 1-1,5(-2) volte il diametro, plastidio stellato con pirenoide centrale e monoporocisti (6-7 x 7-8 µm), sessili, laterali o terminali.

Levring (1942: 30) nella discussione evidenziò che i talli della sua specie, erano molto simi-

Moreover, the major part of records reported by Giaccone *et al.* (1986: 585), are based on papers in print never published.

In Furnari *et al*. (2003), the species is treated as a *taxon inquirendum*.

***Ac. leptonema* (Rosenvinge) Børgesen [= *Colaconema leptonema*]**. See.

***Ac. mahumetanum* Hamel [*taxon inquirendum*].** This species was described from Alger (Algeria) by Hamel (1927: 34 and 96, fig. 28). It was later recorded by Feldmann (1931: 225) from the islet of Joinville (Algeria) and by Ercegović (1957: 66, figs 19d-h) from the island of Jabuka (Croatia). Unfortunately, no of the above authors give information on the shape of the plastids and the occurrence or not of pyrenoids. Hamel (1927: 95), included this species within his Group III stating that most species of that Group show a parietal plastid, but that many others show a stellate plastid.

Moreover, it should be noted that this species, considered by Hamel very close to *Ac. humile*, was treated by Levring (1942) as conspecific of *Chantransia humilis* (= *Ac. humile*). Boudouresque (1970: 490) considered it as a synonym of *Ac. humile*, while Ballesteros (2010: 105) considered it as a synonym of *Ac. moniliforme.*

***Ac. maluinum* Hamel [*taxon excludendum*].** This species, known from the Atlantic coast of France (Guiry & Guiry, 2017), in the Mediterranean Sea was recorded only from the Tuscan Archipelago (Italy) (Salghetti-Drioli & Cinelli, 1985: 368; Papi *et al*., 1992: 554), but with no comments and/or documentation. Therefore its occurrence in this Sea should be confirmed.

***Ac. mediterraneum* (Levring) Athanasiadis [*taxon inquirendum*].** This Mediterranean endemic species was described by Levring (1942: 30, figs 1A-G, as *Chantransia mediterranea*) as follows: Thallus caespitose, very small, to about 50 µm high, often provided with terminal pseudo-hairs. From a single basal subglobose cell originate (2-)3 erect filaments, ramified, showing swollen cells 5-7(-8) µm wide and 1-1.5(-2) longer than wide. Plastid stellate with a central pyrenoid. Monosporocysts (6-7 x 7-8 µm), sessile, lateral or terminal.

Levring (1942: 30.) in the discussion pointed out that thalli of his species were very similar to both young thalli of *Ch. monili-*

li a giovani talli di *Ch. moniliformis* Rosenvinge e ai talli che Petersen (1918), Hamel (1928) e Feldmann (1939a) avevano raccolto in Mediterraneo e identificato come *Ac. moniliforme* [= *Ac. microscopicum* (per la sinonimia tra queste due specie vedi nota a *Ac. microscopicum*)], ma molto diversi dai talli adulti di *Ch. moniliformis* come descritti da Rosenvinge (1909: 99), soprattutto per le dimensioni più ridotte di tutte le sue parti, per la maggiore ramificazione, per la presenza di poche monospore su ciascun tallo e per la capacità di formare popolazioni piuttosto dense mescolate ad altre alghe microepifite. Ma, le suddette differenze evidenziate da Levring (*op. cit.*) non ci sembrano sufficienti per considerare questa specie come un *taxon* distinto tassonomicamente. Da notare che anche Woelkerling (1972) avanzò seri dubbi sull'autonomia tassonomica di *Ac. mediterraneum* ipotizzando che potesse essere conspecifica di *Ac. microscopicum*.

Questa specie è stata elencata in numerose flore locali del Mediterraneo (Garbary 1987; Guiry & Guiry, 2017) ma mai documentata; solo Coppejans & Boudouresque (1976: 222-223, figg. 26-27) pubblicarono un disegno di due talli di questa specie [come *Ac. mediterraneum* (Levring) Boudouresque *comb. inval.*] per meglio supportare le differenze morfologiche con la loro nuova specie: *Ac. molinieri*. Stranamente, Coppejans (1983) non incluse nessuna di queste specie nell'inconografia delle Alghe del Mediterraneo.

Pertanto, riteniamo che questa specie necessiti di approfondimento tassonomico.

***Ac. minutum* (Suhr) Hamel [*taxon excludendum*].** Questa specie del nord Atlantico, è stata citata da Ballesteros (2010: 104) per il Mediterraneo sulla base della segnalazione di *Ac. minutissimum* (Kützing) Nägeli (sic!) erroneamente da lui considerata sinonimo di *Ac. minutum* (vedi nota al genere *Rhodochorton* alla voce *Rh. velutinum*). Da notare che, come correttamente riportato da Athanasiadis (2016: 79) e da Guiry & Guiry (2017), *Ac. minutissimum* (Kützing) Nägeli è da attribuire solo a Nägeli come *nom. nov*. essendo "*Callithamnion minutissimum* Kützing", il basionimo indicato da Nägeli, un *nom. illeg.* perché tardo omonimo di *Callithamnion minutissimum* Zanardini.

Gallardo *et al.* (2016: 15) considerano, erro-

formis Rosenvinge and Mediterranean thalli referred to as *Ac. moniliforme* [= *Ac. microscopicum* (for the synonymy between these two species see note to *Ac. microscopicum*)] by Petersen (1918), Hamel (1928) and Feldmann (1939a). Conversely, they were very different from grown-up thalli of *Ch. moniliformis* as described by Rosenvinge (1909: 99), mainly in smaller size, more important branching, the occurrence of a low number of monosporocysts and the capability to form dense populations mixed to other microepiphytic algae. But, in our opinion, the above differences pointed out by Levring (*op. cit.*) are not sufficient to consider *Ac. mediterraneum* as a *taxon* taxonomically distinct. It should be noted that also Woelkerling (1972) put forward serious doubts on the taxonomic distinction of this *taxon* he considered as a probable synonym of *Ac. microscopicum*.

Ac. mediterraneum was listed in numerous Mediterranean local floras (Garbary 1987; Guiry & Guiry, 2017) but never documented. Only Coppejans & Boudouresque (1976: 222-223 figs 26-27) published a drawing of two thalli of this species [as *Ac. mediterraneum* (Levring) Boudouresque *comb. inval*.] to show morphological differences from their new species *Ac. molinieri*. Surprisingly, no of the above two species was treated by Coppejans (1983) in his iconography of Mediterranean algae.

Therefore, we prefer consider *Ac. mediterraneum* as a *taxon inquirendum*.

***Ac. minutum* (Suhr) Hamel [*taxon excludendum*].** This N Atlantic species was reported by Ballesteros (2010: 104) from the Mediterranean Sea on the basis of records of *Ac. minutissimum* (Kützing) Nägeli (sic!) by him erroneously considered as synonym of *Ac minutum* (see the note to the genus *Rhodochorton* at the entry *Rh. velutinum*). It should be noted that, as correctly reported by Athanasiadis (2016: 79) and Guiry & Guiry (2017), *Ac. minutissimum* should be attributed to Nägeli only as *nom. nov*. because of "*Callithamnion minutissimum* Suhr *ex* Kützing", the basionym indicated by Nägeli, is a *nom. illeg.* being a later homonym of *Callithamnion minutissimum* Zanardini.

Gallardo *et al.* (2016: 15) erroneously con-

neamente, questa specie [citata erroneamente come *Ac. minimum* (Suhr) G. Hamel] sinonimo di *Ac. crassipes* [= *Ac. microscopicum*].

***Acrochaetium moniliforme* (Rosenvinge) Børgesen [= *Ac. microscopicum*].** Vedi.

***Ac. nemalii "nemalionis"* (De Notaris *ex* Dufour) Børgesen [= *Colaconema nemalii*]**. Vedi.

***Ac.* (?) *pallens* (Zanardini) Nägeli [*taxon inquirendum*].** Descritta da Zanardini (1846: 39, come *Callithamnion pallens*) per le coste dalmate (Croazia), fu combinata con dubbio nei generi *Acrochaetium* e *Rhodochorton* rispettivamente da Nägeli [1862: 405 e 413, come *Ac.*(?) *pallens* (Zanardini) Nägeli] e da Hauck [1882: 69, come *Rh.*(?) *pallens* (Zanardini) Hauck]. Successivamente è stata citata, senza alcun commento, alle Isole Tremiti e in alto Adriatico rispettivamente da Rizzi-Longo (1972: 341) e da Giaccone (1978: 35).

Da notare che la morfologia dei plastidi di questa specie è sconosciuta e che Furnari *et al.* (1999: 119) la elencano tra i *taxa inquirenda* della flora italiana.

***Ac.*(?) *posidoniae* (Zanardini) Nägeli [*taxon inquirendum*]**. Descritta da Zanardini (1846: 40, come *Callithamnion posidoniae*) per le coste dalmate (Croazia), è stata combinata nel genere *Acrochaetium* con dubbio da Nägeli (1861: 405). Hauck (1882: 41) la elencò tra i sinonimi di *Chantransia virgatula* (Harvey) Thuret [= *Ac. secundatum*], mentre Ardissone (1883: 276) la elencò tra i sinonimi di *Chantransia saviana* (Meneghini) J. Agardh [= *Colaconema savianum* (Meneghini) R. Nielsen].

***Ac. porphyrae* (K.M. Drew) G.M. Smith [= *Rhododrewia porphyrae* (K.M. Drew) S.L. Clayden *et* G.W. Saunders] [*taxon excludendum*]**. Questa specie, mai segnalata in Mediterraneo, è stata elencata da Ballesteros, in Coll. *et al.* (2010: 122), tra i *taxa excludenda* probabilmente sulla base della possibile sinonimia con *Ac. hamelii* (vedi sopra la nota a questa specie) ipotizzata da Garbary (1987: 83).

***Ac. radiatum* C.-C. Jao [*taxon inquirendum* ed *excludendum*]**. La presenza di questa specie in Mediterraneo è basata su citazioni non confermate. Infatti, i due riferimenti cui rimanda il lavoro di Giaccone *et al*. (1986b: 586), corrispondono rispettivamente ad un lavoro di Giaccone *et al*. (1986a) dove *Ac. radiatum* non è citata, e ad un lavoro in stampa di Giaccone & Tornatore che, successivamente, non è stato

sider this species [quoted as "*Ac. minimum* (Suhr) G. Hamel" sic!] as a synonym of *Ac. crassipes* [= *Ac. microscopicum*].

***Acrochaetium moniliforme* (Rosenvinge) Børgesen [= *Ac. microscopicum*].** See.

***Ac. nemalii "nemalionis"* (De Notaris *ex* Dufour) Børgesen [= *Colaconema nemalii*]**. See.

***Ac.* (?) *pallens* (Zanardini) Nägeli [*taxon inquirendum*].** Described by Zanardini (1846: 39, as *Callithamnion pallens*) from Dalmatia, was combined with doubt under the genera *Acrochaetium* and *Rhodochorton* by Nägeli (1862: 405 and 413) and Hauck (1882: 69) as *Ac.*(?) *pallens* (Zanardini) Nägeli and *Rh.*(?) *pallens* (Zanardini) Hauck, respectively. Afterwards, it was cited with no comments from the Tremiti Islands and the high Adriatic Sea by Rizzi-Longo (1972: 341) and Giaccone (1978: 35), respectively.

It should be noted that because the morphology of plastis is unknown, the generic attribution of this *taxon* is uncertain. Furnari *et al.* (1999: 119) list it among *taxa inquirenda*.

***Ac.*(?) *posidoniae* (Zanardini) Nägeli [*taxon inquirendum*]**. Described by Zanardini (1846: 40, as *Callithamnion posidoniae*) from Dalmatia it was combined with doubt under the genus *Acrochaetium* by Nägeli (1861: 405). Hauck (1882: 41) considered it as a synonym of *Chantransia virgatula* (Harvey) Thuret [= *Ac. secundatum*], while Ardissone (1883: 276) listed it among synonyms of *Chantransia saviana* (Meneghini) J. Agardh [= *Colaconema savianum* (Meneghini) R. Nielsen].

***Ac. porphyrae* (K.M. Drew) G.M. Smith [= *Rhododrewia porphyrae* (K.M. Drew) S.L. Clayden *et* G.W. Saunders] [*taxon excludendum*]**. This species, never recorded from the Mediterranean Sea, was listed by Ballesteros in Coll. *et al.* (2010: 122) among *taxa excludenda* probably based on the possible synonymy with *Ac. hamelii* stated by Garbary (1987: 83) (see above the note to that species).

***Ac. radiatum* C.-C. Jao [*taxon excludendum*]**. The occurrence of this species in the Mediterranean Sea is based on not confirmed records. In fact, the two records reported by Giaccone *et al*. (1986b: 586) are based on a paper by Giaccone *et al*. (1986a) in which the species is not cited and a paper by Giaccone & Tornatore (in press), never published.

Furnari *et al.* (2003: 42), following Woelker-

pubblicato.

Furnari *et al.* (2003: 42), seguendo Woelkerling (1973b: 569), riportano *Ac. radiatum* come conspecifica di *Au. humilis* (Rosenvinge) Garbary [=*Colaconema humile* (Rosenvinge) Woelkerling = *Ac. humile*]. Tuttavia questa sinonimia oggi appare poco sostenibile, considerato che lo stesso Jao (1936: 246-247) fra i caratteri che distinguevano la sua specie da *Ac. humile* indicò, la presenza di cromatofori parietali non stellati. Questo carattere oggi consente di escludere la specie di Jao dal genere *Acrochaetium*, ma in assenza di ulteriori informazioni sui plastidi la specie rimane *inquirenda*.

Secondo Athanasiadis (2016: 80) questa specie è sinonimo di *Ac. moniliforme*.

***Ac. reductum* (Rosenvinge) Hamel [*taxon excludendum*].** Questa specie è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo da Ercegovič (1957: 67, fig. 20) per l'isola di Jabuka (mare Adriatico). Secondo Verlaque (1990: 80) la segnalazione di Ercegovič sarebbe però da riferire ad altra specie. Successivamente, Verlaque (2001: 43) riporta questa specie, senza alcun commento, per l'Étange de Thau (Francia) dove la sua presenza successivamente non è stata confermata (Verlaque *et al*., 2015).

***Ac. rhipidandrum* (Rosenvinge) Hamel [= *Ac. secundatum*]**, vedi.

***Ac. robustum* Børgesen.** Questa specie subcosmopolita, in Mediterraneo è stata segnalata una sola volta a Siani (Egitto) da Aleem (1950: 281, come *Ac. sargassicola* Børgesen).

Con riferimento all'unica segnalazione di Aleem (op. cit), questa specie [come *Au. robusta* (Børgesen) Garbary] è considerata da Cormaci *et al*. [2004: 159] una specie introdotta con il fouling, mentre Verlaque *et al.* (2015: 100) la considerano una migrante lessepsiana. John *et al*. (2004) notano che secondo Stegenga (comunicazione personale) la specie potrebbe appartenere al genere *Colaconema* (Guiry & Guiry, 2017).

***Ac. rosulatum* (Rosenvinge) Papenfuss [*taxon excludendum*].** Citata per le coste mediterranee della Turchia (Taskin *et al.*, 2008), la sua presenza non è stata mai documentata. Essa è qui considerata un *taxon excludendum*.

***Ac. savianum* (Meneghini) Nägeli [= *Colaconema savianum*].** Vedi.

***Ac. spathoglossi* Børgesen [*taxon excludendum*].** Questa specie, a distribuzione indo-

ling (1973b: 569), considered *Ac. radiatum* as synonym of *Au. humilis* (Rosenvinge) Garbary [= *Colaconema humile* (Rosenvinge) Woelkerling = *Ac. humile*]. However, such a synonymy appears now not tenable, taking into account that Jao (1936: 246-247) among characters distinguishing his species from *Ac. humile* indicated the occurrence of non stellate parietal plastids. Such a character now lets to conclude that Jao's species doesn't belong to the genus *Acrochaetium*. However, in absence of further information on the characteristics of plastids the generic attribution of the species remains uncertain.

According to Athanasiadis (2016: 80) this species is a synonym of *Ac. moniliforme*.

***Ac. reductum* (Rosenvinge) Hamel [*taxon excludendum*].** This species was first recorded from the Mediterranean Sea by Ercegovič (1957: 67, fig. 20) from the isle of Jabuka (Adriatic Sea). According to Verlaque (1990: 80) Ercegovič's record should be referred to as a different species. Later, Verlaque (2001: 43) records this species, with no comments, from Étange de Thau (France) where its occurrence was no more confirmed (Verlaque *et al*., 2015).

***Ac. rhipidandrum* (Rosenvinge) Hamel [= *Ac. secundatum*]**, see.

***Ac. robustum* Børgesen.** This subcosmopolite species, was recorded only once from the Mediterranean Sea at Siani (Egypt) by Aleem (1950: 281, as *Ac. sargassicola* Børgesen).

Cormaci *et al*. [2004: 159], with reference to the only record by Aleem (op. cit), considered this species [as *Au. robusta* (Børgesen) Garbary] as introduced by fouling, while Verlaque *et al.* (2015: 100) considered it as a lessepsian migrant. John *et al*. (2004) note that Stegenga (pers. comm.) has suggested that this species may be referable to the genus *Colaconema* (Guiry & Guiry, 2017).

***Ac. rosulatum* (Rosenvinge) Papenfuss [*taxon excludendum*].** The record of this species from the Mediterranean coast of Turkey (Taskin *et al.*, 2008) was not documented. It is here considered as a *taxon excludendum*.

***Ac. savianum* (Meneghini) Nägeli [= *Colaconema savianum*].** See.

***Ac. spathoglossi* Børgesen [*taxon excludendum*].** This Indo-Pacific species was recorded

pacifica, in Mediterraneo è stata segnalata una sola volta da Aleem [1950: 279 come *Kylinia spathoglossi* (Børgesen) Aleem] epifita su talli spiaggiati di *Spathoglossum variabile* Figari *et* De Notaris (altra specie a distribuzione indo-pacifica). Cormaci *et al.* [2004: 193, come *Au. spathoglossi* (Børgesen) Garbary] la considerano un *taxon excludendum* perché segnalata solo su materiale spiaggiato; Verlaque *et al.* (2015:104) la considerano una specie specie lessepsiana.

La citazione per la Tunisia di Báez *et al.* (2005: 32, tab. 2, come *Au. spathoglossi*) è errata perché nel lavoro di Conde (1991), cui gli autori fanno riferimento, questa specie è citata solo per l'Egitto sulla base della citazione di Aleem (1950, erroneamente indicato come 1948).

***Ac. subseriatum* Børgesen.** Questa specie, a distribuzione indo-pacifica, in Mediterraneo è stata citata una sola volta da Aleem (1950: 282). Cormaci *et al*. [2004: 159 come *Au. subseriata* (Børgesen) Garbary], la considerano una specie introdotta con il fouling; Verlaque *et al.* (2015: 104) la considerano invece una specie lessepsiana.

***Ac. subtilissimum* (Kützing) Hamel [= *Colaconema subtilissimum*].** Vedi.

***Ac. thuretii* (Bornet) Collins et Hervey [= *Colaconema savianun*]**. Vedi.

***Ac. trifilum* (Buffham) Batters [*taxon inquirendum*]**. L'autonomia tassonomica di questa specie è piuttosto controversa. Woelkerling (1971: 35 e tab. 2, come *Chantransia trifila* Buffham), sulla base dei dati di letteratura, la riportò come un "possibile" sinonimo di *Audouinella microscopica* (= *Acrochaetium microscopicum*); successivamente, Woelkerling (1972: 91 e 92), non avendo potuto esaminare il tipo, la mantenne come "possibile" sinonimo di *Au. microscopica*.

Dixon & Irvine [1977: 122, come *Au. trifila* (Buffham) Dixon] la trattarono come specie distinta ma con dubbio.

Schneider (1983: 13) sulla base dei dati di letteratura e in assenza di nuovi dati tassonomici, la elencò fra i sinonimi di *Au. microscopica*.

Più recentemente, Athanasiadis (2016: 93) e Guiry & Guiry (2017), sempre in assenza di nuovi dati, la trattano come specie distinta e tassonomicamente accettata.

Pertanto, sulla base di quanto sopra, noi la consideriamo un *taxon inquirendum.*

in the Mediterranean Sea only once by Aleem [1950: 279 as *Kylinia spathoglossi* (Børgesen) Aleem] from Egypt epiphytic on cast ashore thalli of the Indo-Pacific species *Spathoglossum variabile* Figari *et* De Notaris. Cormaci *et al.* [2004: 193, as *Au. spathoglossi* (Børgesen) Garbary] considered it as a *taxon excludendum* because found only on cast ashore material. Differently, Verlaque *et al.* (2015: 104) considered it as a lessepsian migrant.

The record from Tunisia by Báez *et al.* (2005: 32, tab. 2, as *Au. spathoglossi*) is a mistake because it is based on the paper by Conde (1991) who, on the basis of the record by Aleem (1950, erroneously indicated as 1948), reported it from Egypt.

***Ac. subseriatum* Børgesen.** This Indo-Pacific species was recorded only once from the Mediterranean Sea by Aleem (1950: 282). Cormaci *et al*. [2004: 159 as *Au. subseriata* (Børgesen) Garbary], consider it an introduced species by fouling, while Verlaque *et al.* (2015: 104) consider it as a lessepsian migrant.

***Ac. subtilissimum* (Kützing) Hamel [= *Colaconema subtilissimum*].** See.

***Ac. thuretii* (Bornet) Collins et Hervey [= *Colaconema savianun*]**. See.

***Ac. trifilum* (Buffham) Batters [*taxon inquirendum*]**. The taxonomic distinctiveness of this species is rather controversial. Woelkerling (1971: 35 and tab. 2, as *Chantransia trifila* Buffham), based on literature data, considered it as a "possible" synonym of *Audouinella microscopica* (= *Acrochaetium microscopicum*); afterwards, Woelkerling (1972: 91-92), because he couldn't examine the type, maintained it as a "possible" synonym of *Au. microscopica*.

Dixon & Irvine [1977: 122, as *Au. trifila* (Buffham) Dixon] treated it as distict, but with doubt.

Schneider (1983: 13), based on literature data and in absence of new taxonomic data, listed it among synonyms of *Au. microscopica*.

More recently, Athanasiadis (2016: 93) and Guiry & Guiry (2017), although in absence of new data, treated it as a taxonomical accepted species.

Therefore, on the basis of what above said, we consider it as a *taxon inquirendum.*

***Ac. trifilum* (Buffham) var. *schiffneri* Hamel [= *Ac. microscopicum*]**. Vedi.

***Ac. virgatulum* (Harvey) Batters [= *Ac. secundatum* (Lyngbye) Nägeli].** Vedi.

***Ac. trifilum* (Buffham) var. *schiffneri* Hamel [= *Ac. microscopicum*]**. See.

***Ac. virgatulum* (Harvey) Batters [= *Ac. secundatum* (Lyngbye) Nägeli].** See

Acrochaetium boergesenii Schiffner (Tav. 8, Fig. 5)

Schiffner, 1931: 143, fig. 1; Boudouresque, 1970: 484, figg. 90-94 (con dubbio); Boudouresque, 1971: 171, fig. 11 (con dubbio); Verlaque, 1990: 80, fig. 1 come *Audouinella boergesenii*.

Tallo roseo, minutissimo, formato da filamenti rampanti che si dipartono da una spora persistente, riconoscibile per la forma rigonfia e divisa in due cellule subeguali (diametro 7-12 μm).

I filamenti prostrati, decorrenti in modo irregolare, più o meno ramificati, a volte confluenti lateralmente, sono formati da cellule con diametro di 4-5 μm e lunghe 1-2 volte il diametro.

Alcune cellule dei filamenti prostrati emettono filamenti eretti corti (1-4 cellule), semplici, raramente ramificati, a volte terminati da un pelo ialino lungo 30-50 μm. Le cellule dei filamenti eretti hanno circa 4 μm di diametro, sono lunghe 1-1,5 volte il diametro ed hanno pareti ispessite.

Il plastidio è stellato con pirenoide centrale.

Cellule riproduttive sconosciute.

Nota – La descrizione di cui sopra è tratta dalla diagnosi di Schiffner (1931: 143) integrata con la descrizione fornita da Boudouresque (1970: 489) e da Verlaque [1990: 80, come *Au. boergesenii* (Schiffner) Garbary] per gli esemplari francesi rispettivamente delle coste del Var e della Corsica. Da notare che Boudouresque attribuisce con dubbio i suoi esemplari a questa specie, mentre Verlaque precisa di non avere osservato l'apparato plastidiale.

Nella sua diagnosi Schiffner (*op. cit*.) non fornì alcuna informazione sulla tipologia del plastidio e nella discussione precisò di non essere certo che fosse stellato. Tuttavia, poiché Feldmann (1939a: 263), dopo avere confrontato esemplari di *Ac. duboscqii* (specie con plastidio stellato e pirenoide centrale) con esemplari autentici di *Ac. boergesenii*, concluse che le due specie differivano solo, ma caratteristicamente, nell'andamento dei loro filamenti prostrati, ne deriva che il plastidio di *Ac. boergesenii* è uguale a quello di *Ac. duboscqii*.

Da notare che secondo Verlaque (1990: 80), questo *taxon* potrebbe rappresentare la generazione sporofitica di una delle tante specie segna-

Note – The above description is drawn from Schiffner's (1931: 143) diagnosis integrated with descriptions given by Boudouresque (1970: 489) and Verlaque [1990: 80, as *Au. boergesenii* (Schiffner) Garbary] for French specimens collected at Var and Corsica, respectively. It should be noted that Boudouresque (*op. cit*.) refers with doubt his specimens to that species, while Verlaque (*op. cit*.) states he couldn't observe plastids.

In his diagnosis, Schiffner (*op. cit*.) didn't give any information on the typology of plastids and in the discussion pointed out he wasn't sure it was stellate. However, because Feldmann (1939a: 263), after having compared specimens of *Ac. duboscqii* J. Feldmann (a species showing a stellate plastid with a central pyrenoid) with authentic specimens of *Ac. boergesenii*, concluded that the two species differed diacritically each other only in the characteristics of their prostrate filaments, we can deduce that also *Ac. boergesenii* shows a stellate plastid with a central pyrenoid like *Ac. duboscqii* does. Consequently, the generic attribution of the species seems correct.

Finally, it should be noted that according to Verlaque (1990: 80), this *taxon* could represent

late in Mediterraneo delle quali è conosciuto solo il gametofito.

the sporophyte of one of many species recorded from the Mediterranean Sea of which only gametophytes are known.

***Acrochaetium duboscqii* J. Feldmann** **(Tav. 8, Fig. 6)**

Feldmann, 1935: 366 (solo diagnosi); Feldmann, 1939a: 261, fig. 6.

Tallo minuto, rosato, costituito di filmenti prostrati ramificati, decorrenti paralleli e confluenti in uno pseudoparenchima.

La spora iniziale è sempre riconoscibili nel tallo adulto per le maggiori dimensioni (7-10 x 6-8 μm); essa si divide in due cellule emisferiche subeguali; da queste prendono origine, in direzione opposta, i filamenti prostrati, irregolarmente ramificati, ma sempre decorrenti parallelamente tra loro.

I filamernti eretti, prodotti dai filamenti prostrati, sono rari, corti (1-2 cellule) e spesso terminati da un pelo ialino unicellulare circa 50 μm lunghi. Non tutti i talli producono filamenti eretti.

Le cellule dei filamenti prostrati sono cilindriche (diametro 3-4 μm), lunghe 3-4 volte il diametro, ciascuna con un plastidio centrale, stellato, provvisto di pirenoide centrale.

Le monosporocisti, sferiche (diametro 6-7 μm), terminali su filamenti eretti unicellulari o, più spesso, sessili e laterali sui filamenti prostrati, sono molto numerose. A volte tutte le cellule vegetative portano una monosporocisti.

Si riscontrata su *Bryopsis muscosa* J.V. Lamouroux e, più raramente, su *Chaetomorpha ligustica* (Kützing) Kützing.

Nota – Secondo quanto ha osservato Feldmann (1939a), la specie è simile all'*Ac. pulchellum* Børgesen e all'*Ac. boergesenii* Schiffner; ma, a differenza di quelle, *Ac. duboscqii* forma filamenti prostrati paralleli nelle due direzioni opposte della spora germinata.

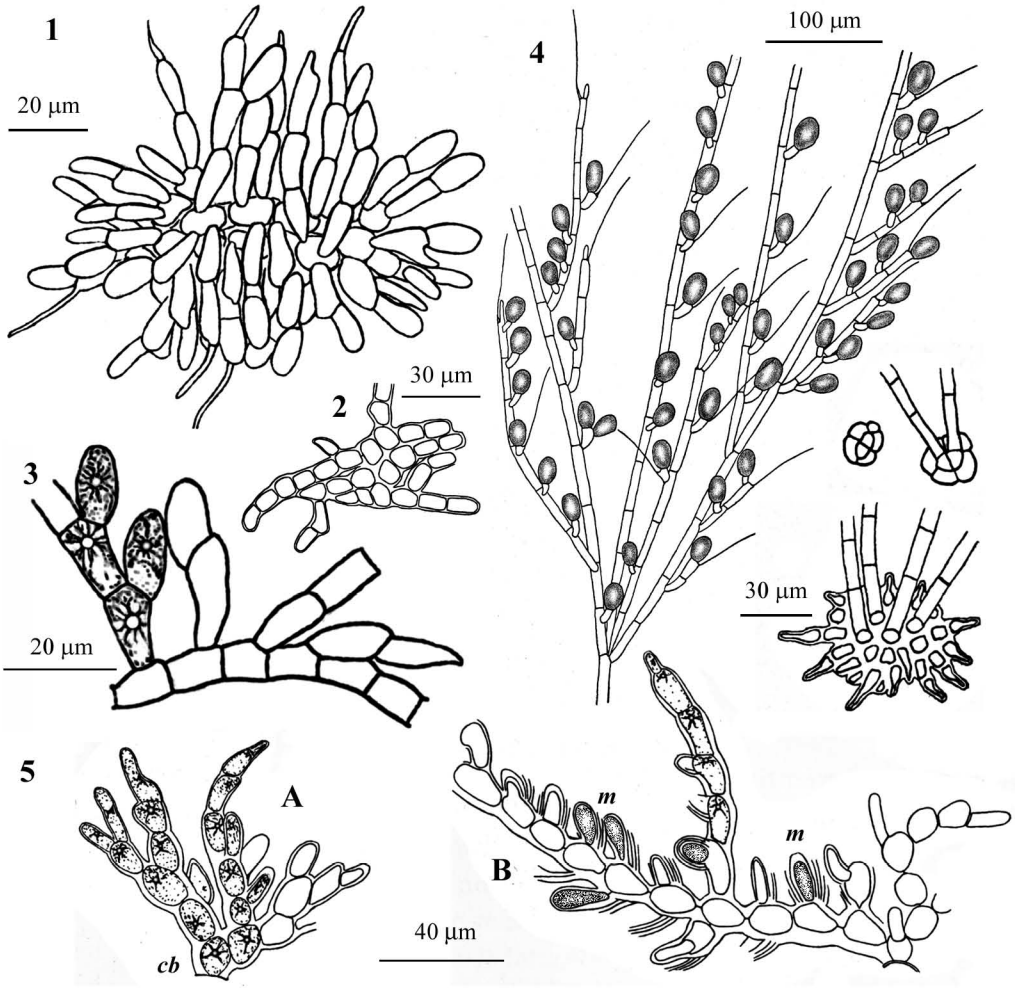
Note – According to Feldmann (1939a), the species is similar to both *Ac. pulchellum* Børgesen and *Ac. boergesenii* Schiffner; but, it differs from both of them in forming prostrate filaments developing parellel in the two opposite directions starting from the germinating spore.

***Acrochaetium humile* (Rosenvinge) Børgesen** **(Tav. 9, Figg. 1-3)**

Rosenvinge, 1909: 117, fig. 44-45 come *Chantransia humilis*; Levring, 1942: 32, figg. 1H-M come *Ch. humilis*; Kylin, 1944: 22, fig. 17; Woelkerling, 1971: 44, fig. 15J-O come *Colaconema humile* ("*humilis*"); Woelkerling, 1973b: 569, figg. 66-73 come *Co. humile* ("*humilis*"); Woelkerling & Womersley, 1994: 63, fig. 13H-L come *Au. humilis*.

Talli epifitici, più o meno pulvinati, minuscoli, 40-75(-225) μm alti (peli esclusi). Essi si originano da una spora globosa che si divide in due cellule uguali. Il sistema prostrato consiste di filamenti radianti, semplici o ramificati, di diametro inferiore a quello della spora iniziale, formanti nel loro insieme un sistema pseudo-

Acrochaetiaceae. **Tavola 9**



Figg. 1-3 *Acrochaetium humile* (da Rosenvinge 1909). Fig. 1 - *Habitus* di un pulvino visto dall'alto. Fig. 2 - Sistema basale visto da sotto. Fig. 3 - Sezione verticale del pulvino: nel filamento eretto di sinistra sono disegnate due monosporocisti laterali. In queste e nelle cellule supporto sono disegnati i plastidi stellati.
Fig. 4 - *Acrochaetium luxurians* (da Hamel 1927, modificato): *habitus* della parte superiore ramificata e ricca di monospore. In basso a destra stadi di sviluppo del disco basale a contorno irregolare.
Fig. 5 - *Acrochaetium microscopicum* (da Rosenvinge 1909): (**A**) *habitus* (***cb*** = cellula basale); (**B**) un ramo con nuove monosporocisti (***m***) in formazione all'interno di vecchie sporocisti vuote.

Figs 1-3 *Acrochaetium humile* (from Rosenvinge 1909). Fig. 1 - Habit of a pulvinus seen from above. Fig. 2 - Basal system seen from below. Fig. 3 - Vertical section of a pulvinus: in the erect filament on the left two lateral monosporocysts are drawn. In them as well in their supporting cells stellate plastids are drawn.
Fig. 4 - *Acrochaetium luxurians* (from Hamel 1927, modified): apical part of a thallus branched and provided with numerous monospores. Below on the right some stages of growth of the basal disc with irregular edges are shown.
Fig. 5 - *Acrochaetium microscopicum* (from Rosenvinge 1909): (**A**) habit (***cb*** = basal cell); (**B**) a branch with monosporocysts (***m***) forming inside old empty sporocysts.

parenchimatoso le cui cellule sono irregolarmente cilindriche, 4-6 μm larghe e 5-7 μm lunghe.

I filamenti eretti, semplici o con pochi rami irregolarmente disposti, sono formati da cellule cilindriche (diametro 3-7 μm), lunghe 1,5-3 volte il diametro.

Plastidio uno per cellula, stellato e con un pirenoide centrale (Rosenvinge, 1909: 118).

Presenti pseudopeli ialini terminali, raramente laterali, lunghi sino a 150 μm.

Le monosporocisti, ovoidali (6-9 x 11-15 μm), sessili o pedicellate, singole o in coppia, terminali o laterali, sono irregolarmente disposte.

Nota – Hamel (1927: 95) incluse questa specie nel suo III gruppo (specie a base pluricellulare; la maggior parte delle quali hanno plastidi parietali e rami attenuati, ma molte sono pilifere ed hanno plastidi stellati), sottogruppo 2 (origine dei filamenti rampanti da una spora che si divide in due).

Secondo Woelkerling [1971: 44 come *Colaconema humile* ("*humilis*") (Rosenvinge) Woelkerling] il plastidio di questa specie varia da lobato a stellato e la spora da cui si origina il tallo occasionalmente rimane indivisa.

Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche come *Audouinella humilis* (Rosenvinge) Garbary. Furnari *et al*. (2003), seguendo Woelkerling (1973b: 569), riunirono sotto *Au. humilis* le segnalazioni mediterranee di *Ac. radiatum* Jao, una specie oggi considerata distinta e qui inclusa tra i *taxa excludenda* della flora del Mediterraneo (vedi sopra nota a detta specie).

Secondo Athanasiadis (2016: 80) questa specie è sinonimo di *Ac. moniliforme*.

Note – Hamel (1927: 95) included this species in his III Group (species with pluricellular base, some of them with parietal plastids and attenuate branches and some other provided with hairs and stellate plastids), subgroup 2 (species with creeping filaments deriving from a spore divided into two cells).

According to Woelkerling [1971: 44 as *Colaconema humile* ("*humilis*") (Rosenvinge) Woelkerling] the plastid of this species varies from lobate to stellate and the mother spore remains occasionally undivided.

This species was recorded from the Mediterranean Sea also as *Audouinella humilis* (Rosenvinge) Garbary. Furnari *et al*. (2003), following Woelkerling (1973b: 569), referred to as *Au. humilis* also Mediterranean records of *Ac. radiatum*, a species now considered as a distinct *taxon* and treated as a *taxon excludendum* from the Mediterranean flora (see above the note to *Ac. radiatum*).

According to Athanasiadis (2016: 80) this species is a synonym of *Ac. moniliforme.*

Acrochaetium luxurians (J. Agardh *ex* Kützing) Nägeli (Tav. 9, Fig. 4)

Rosenvinge, 1909: 110, fig. 37 come *Chantransia virgatula* f. *luxurians*; Hamel, 1927: 45, fig. 35 come *Accrochaetium virgatulum* f. *luxurians*; Clayden & Saunders, 2014: 227, tab.1.

Talli epifiti, più di 2 mm alti, formanti sull'ospite (*Zostera* sp. pl.) un "lussureggiante" e continuo tappetino (a differenza di *Ac. secundatum* che forma sullo stesso ospite ciuffi sparsi). I talli sono fissati mediante un disco basale che nei talli maturi assume un contorno piuttosto irregolare per la presenza di cellule e/o filamenti che protrudono oltre il margine (regolare in *Ac. secundatum*).

Le cellule del sistema basale (con un rapporto l/d di 1,7) sono più lunghe di quelle di *Ac. secundatum* (l/d 0,9-1,1).

I filamenti eretti, con diametro di 8-12 μm e cellule 3-5 volte più lunghe del diametro, hanno un rapporto l/d sempre superiore a 3 (inferiore a 2 in *Ac. secundatum*). Quasi tutte le cellule portano un corto ramulo di 1-3 cellule portante, a sua volta, 1-2 monosporocisti ovali (10-15 x 18-22 μm). I ramuli sono spesso unilaterali.

Cellule contenenti ciascuna un plastidio stellato con un evidente pirenoide centrale come in *Ac. secundatum*.

Sequenza genica della regione mitocondriale COI-5P distinta da quella di *Ac. secundatum*.

Nota – Questa specie, considerata in passato sinonimo di *Acrochaetium secundatum* solo recentemente è stata considerata una specie distinta (Clayden & Saunders, 2014: 227). Nello stesso lavoro (Clayden & Saunders, *op, cit.*) hanno designato il Lectotipo di questa specie. Essa in Mediterraneo è stata citata come:

***Chantransia luxurians* (J. Agardh) (sic!) Hauck** per il Golfo di Trieste (Hauck, 1875: 351). Da notare, tuttavia, che la corretta citazione degli autori è *Chantransia luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Hauck dato che l'autore del basionimo *Callithamnion luxurians* è J. Agardh *ex* Kützing. *Callithamnion luxurians* è stata combinata invalidamente nel genere *Chantransia* da Ardissone & Strafforello [1877: 168, come *Ch. luxurians* (J. Ag.) (sic!) Ardissone *et* Strafforello (**comb. inval.**, non essendo stato indicato il basionimo, e nome illegittimo perché tardo omonimo della combinazione di Hauck), e da Kjellman [1880: 4, come *Ch. luxurians* (J. Ag.) (sic!) Kjellman *nom. illeg.* essendo un tardo omonimo di *Chantransia luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Hauck.

***Ac. virgatulum* (Harvey) J. Agardh var. *luxurians* (J. Agardh) (sic!) Rosenvinge**, da Feldmann (1931: 225);

***Ac. virgatulum* (Harvey) Batters f. *luxurians* (J. Agardh) (sic!) Collins**, da Furnari *et al*. (2003: 359).

Da notare che la corretta nomenclatura dei suddetti *taxa* è rispettivamente:

Ac. virgatulum (Harvey) Batters var. *luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Chalon;

Ac. virgatulum (Harvey) Batters f. *luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Collins.

Note – This species, previously considered as synonym of *Acrochaetium secundatum*, was recently considered as a distinct *taxon* by Clayden & Saunders, (2014: 227) who also lectotypified it in the same paper (Clayden & Saunders, *op. cit*.). This species was reported in the Mediterranean Sea as:

***Chantransia luxurians* (Agardh) (sic!) Hauck** from the Gulf of Trieste (Italy) by Hauck (1875: 351). It should be noted that the correct author citation should be *Chantransia luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Hauck because of the author of the basionym *Callithamnion luxurians* is J. Agardh *ex* Kützing. *Callithamnion luxurians* was invalidly combined under the genus *Chantransia* by Ardissone & Strafforello [1877: 168, as *Ch. luxurians* (J. Ag.) (sic!) Ardissone *et* Strafforello (**comb. inval**., because of the basionym was not indicated and illegitimate name too because of later homonym of Hauck's combination), and by Kjellman [1880: 4, as *Ch. luxurians* (J. Ag.) (sic!) Kjellman *nom. illeg.* being a later homonym of *Chantransia luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Hauck.

***Ac. virgatulum* (Harvey) J. Agardh var. *luxurians* (J. Agardh) Rosenvinge**, by Feldmann (1931: 225);

***Ac. virgatulum* (Harvey) Batters f. *luxurians* (J. Agardh) Collins**, by Furnari *et al*. (2003: 359).

It should be noted that the correct author citation of the above *taxa* is the following:

Ac. virgatulum (Harvey) Batters var. *luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Chalon;

Ac. virgatulum (Harvey) Batters f. *luxurians* (J. Agardh *ex* Kützing) Collins.

***Acrochaetium microscopicum* (Nägeli ex Kützing) Nägeli (Tav. 9, Fig. 5)**

Rosenvinge, 1909: 99, figg. 28-29 come *Chantransia moniliformis*; Schiffner, 1916: 136, figg. 13-18 come *Ch. microscopica*; Hamel, 1927: 15 fig. 16; Hamel, 1927: 17 e 80, fig.14e-f come

Acrochaetium moniliforme; Hamel, 1927: 80 come *Ac. trifilum* v. *schiffneri* (figure in Schiffner *op. cit.*); Feldmann, 1939a: 259, fig. 5A; Feldmann, 1939a: 261, fig. 5C come *Ac. moniliforme*; Woelkerling, 1971: 33, figg. 10 e 23A come *Audouinella microscopica*; Woelkerling, 1972: 86, figg. 1-14 come *Au. microscopica*; Woelkerling, 1973b: 557, figg. 46-51 come *Au. microscopica*; Boudouresque, 1970: 480, figg. 79-85 come *Ac. crassipes*; Coppejans & Boudouresque, 1976: 222, fig. 28 come *Ac. crassipes*; Dixon & Irvine, 1977: 102, fig. 31 come *Au. microscopica*; Coppejans, 1983: pl. 99 come *Ac. crassipes*; Norris, 2014: 42, fig. 22 come *Ac. crassipes*; Woelkerling & Womersley, 1994: 59, fig. 12G-M come *Au. microscopica*.

Talli epifiti, minuscoli, sino a 150 μm alti (pseudopeli esclusi).

La spora iniziale, leggermente più piccola o appena più grande (6-8 x 8-10 μm) delle altre cellule, è persistente e forma la base unicellulare del tallo; raramente si divide a formare un sistema prostrato di poche cellule.

I filamenti eretti sono formati da un tratto di 1-3(-4) cellule privo di rami; successivamente il tallo porta rami unilaterali o irregolarmente disposti, comunemente arcuati verso il basso e a loro volta semplici o con corti rami unilaterali o irregolarmente disposti, a volte anche opposti, e con pseudopeli (sino a 100 μm lunghi) terminali o pseudolaterali.

Le cellule sono rigonfie a barilotto, tanto lunghe quanto larghe, ma quelle apicali di norma più strette e più lunghe. Ciascuna cellula contiene un plastidio stellato con un pirenoide centrale.

Monosporocisti ovoidi 4-7 x 5-10(-15) μm, terminali o laterali, singole o raramente in coppia, sessili o pedicellate, in serie adassiali o occasionalmente sparse.

Si riscontra nell'infralitorale superiore come epifita di varie alghe, soprattutto dei generi *Chaetomorpha* e *Polysiphonia*.

Nota – La tassonomia di questa specie è piuttosto controversa come pure la località tipo (vedi Guiry & Guiry, 2017). La descrizione riportata sopra è basata essenzialmente su quella di Wolkerling [1971: 33, come *Audouinella microscopica* (Nägeli) Woelkerling]. Woelkerling (*op. cit.*) oltre ai sinonimi omotipici, incluse 2 sinonimi eterotipici ed altri 7 *taxa* quali possibili sinonimi che successivamente (Woelkerling, 1972 e 1973b: 557) considerò come sinonimi accettati. Da notare che tra i sinonimi eterotipici Woelkerling (1971) incluse pure *Ac. trifilum* (Buffham) var. *schiffneri* Hamel (1927: 80), che Hamel aveva descritto con riferimento agli esemplari raccolti da Schiffner (1916: 136, figg. 13-18) nell'isola di Veglia (Croazia) e da Schiffner identificati come *Chantransia microscopica* (Nägeli) Batters (sic!).

Pertanto, seguendo Woelkerling (1972) consideriamo sinonimi di *Ac. microscopicum* i seguenti *taxa* già segnalati in Mediterraneo come taxa autonomi: *Ac. crassipes* (Børgesen) Børge-

Note – Both the taxonomy and the type locality of this species are debated (see Guiry & Guiry, 2017). The description above reported is based on that by Wolkerling [1971: 33, as *Audouinella microscopica* (Nägeli) Woelkerling]. Woelkerling (*op. cit.*) besides homotypic synonyms, listed 2 heterotypic synonyms and 7 more *taxa* as possible synonyms of this species. Afterwards, Woelkerling (1972 and 1973b: 557) considered the above 7 *taxa* as accepted synonyms of *Ac. microscopicum* (as *Au. microscopica*). It should be noted that among heterotypic synonyms Woelkerling (1971) included also *Ac. trifilum* (Buffham) var. *schiffneri* Hamel (1927: 80). The last *taxon* had been described by Hamel based on specimens collected at the island of Krk (Croatia) by Schiffner (1916: 136, figs 13-18) and by the same Schiffner referred to as *Chantransia microscopica* (Nägeli) Batters (sic!).

Therefore, following Woelkerling (1972), we here consider synonyms of *Ac. microscopicum* the following *taxa* to date recorded from the

sen e *Ac. moniliforme* (Rosenvinge) Børgesen. Queste specie, lungo le coste italiane sono state citate pure come *Au. crassipes* (Børgesen) Garbary, *Kylinia moniliformis* (Rosenvinge) Kylin, *Au. moniliformis* (Rosenvinge) Garbary.

Da notare che, secondo Stegenga & Mulder (1979) e Stegenga & van Wissen (1979), *Ac. crassipes* e *Ac. microscopicum*, pur avendo gametofiti pressoché identici, potrebbero essere distinte sulla base di differenze morfologiche riguardanti gli sporofiti. Hwang & Kim (2011: 19) seguono Woelkerling (*op. cit.*) nel considerare *Ac. crassipes* e *Ac. moniliforme* sinonimi di *Ac. microscopicum*, mentre Norris (2014: 42 e 43), in attesa di ulteriori studi morfologici e molecolari, tratta *Ac. crassipes* e *Ac. microscopicum* come specie distinte.

Nell'ambito di *Ac. microscopicum*, Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 207) descrisse, per la Laguna di Venezia, il seguente *taxon* infraspecifico:

***Ac. microscopicum* var. *densum* Schiffner**. Esso si distingue dall'autonimo per i seguenti caratteri: **1.** rami prodotti sin dalla base; **2.** tutte le cellule dei rami formano ramuli unicellulari (raramente pluricellulari) disposti in modo unilaterale; **3.** cellula basale dei rami e tutte quelle dei ramuli, corte e isodiametriche (circa 9 x 9 μm); **4.** pseudopeli assenti.

Mediterranean Sea: *Ac. crassipes* (Børgesen) Børgesen and *Ac. moniliforme* (Rosenvinge) Børgesen. Such species, were also cited, along the Italian coast, as: *Au. crassipes* (Børgesen) Garbary, *Kylinia moniliformis* (Rosenvinge) Kylin, *Au. moniliformis* (Rosenvinge) Garbary.

It should be noted that according to Stegenga & Mulder (1979) and Stegenga & van Wissen (1979), *Ac. crassipes* e *Ac. microscopicum*, show gametophytes almost identical but sporophytes with different morphologies. Hwang & Kim (2011: 19) follow Woelkerling (*op. cit.*) in considering *Ac. crassipes* and *Ac. moniliforme* as synonyms of *Ac. microscopicum*, while Norris (2014: 42 and 43), waiting further both morphological and molecular studies, treats *Ac. crassipes* as distinct from *Ac. microscopicum*.

Within *Ac. microscopicum*, Schiffner in Schiffner & Vatova (1938: 207) described from the Lagoon of Venice the following infraspecific *taxon*:

***Ac. microscopicum* var. *densum* Schiffner**. It differs from the autonym in showing: **i.** branches forming also near the base; **ii.** all cells of branches form unicellular (rarely pluricellular) branchlets unilaterally arranged; **iii.** basal cell of branches and all cells of branchlets short and isodiametrical (about 9 x 9 μm); **iv.** pseudo-hairs absent.

Acrochaetium molinieri Coppejans & Boudouresque (Tav. 10, Fig. 1)

Coppejans & Boudouresque, 1976: 219, figg. 1-25

Tallo minusculo, sino a 120 μm alto. Questo si origina dalla spora che dopo essersi divisa in due cellule uguali [diametro complessivo delle 2 cellule (12-)14(-17) μm], forma un solo filamento eretto (diametro 9-12 μ); raramente un secondo filamento eretto, più gracile e meno sviluppato del primo, si origina dall'altra cellula.

Il filamento eretto (ramo primario) è leggermente ricurvo verso il substrato e porta, sul lato convesso, rami di secondo ordine unilaterali. Questi sono semplici; raramente e solo negli individui più vecchi, portano rami di terzo ordine. La prima cellula del filamento eretto generalmente è priva di ramo.

Ciascuna cellula contiene un plastidio di forma stellata provvisto di un pirenoide centrale.

Pseudopeli ialini sono presenti su alcuni talli.

Le monosporocisti, portate al posto dei rami secondari, sono sessili o brevemente pedicellate e di forma ovale (19 x 11 μm).

Vive nell'infralitorale superiore epifita di *Halopteris scoparia* (Linnaeus) Sauvageau e di *H. filicina* (Grateloup) Kützing.

Nota – Secondo Coppejans & Boudouresque (1976: 220) questa specie si distingue da tutte le altre specie minute e morfologicamente simili, essenzialmente perché delle due cellule uguali derivanti dalla germinazione della spora, solo una forma il filamento eretto.

Note – According to Coppejans & Boudouresque (1976: 220), this species differs from other minute and morphologically similar species mainly because the erect filament arises from only one of the two (identical) cells deriving from the division of the spore.

Acrochaetium parvulum (Kylin) Hoyt (Tav. 10, Fig. 2)

Kylin, 1906: 124, fig. 9 come *Chantransia parvula*; Rosenvinge, 1909: 97, figg. 24-26 come *Ch. hallandica* f. *parvula*; Hamel, 1927: 23, fig. 20 come *Acrochaetium hallandicum* f. *parvulum*; Boudouresque, 1970: 483, figg. 86-89; Boudouresque, 1971: 171, fig. 10.

Tallo minuto, fissato mediante un'unica cellula basale, più o meno arrotondata [diametro 8-10(-12) μm], a parete ispessita, corrispondente alla spora da cui si origina il tallo. Da questa si formano da 3 a 6 filamenti uniseriati, eretti (qualcuno decombente o a contatto col substrato), semplici o irregolarmente ramificati, sino a 100-150 μm alti e formati da 10-16 cellule. La maggior parte dei rami sono costituiti di una sola cellula. Le estremità degli assi e dei rami più sviluppati, sono leggermente attenuati (diametro della parte apicale 5 μm).

Le cellule sono claveformi (diametro da 7 a 10 μm) e circa 2 volte più lunghe che larghe. Il plastidio, secondo Boudouresque (1970 e 1971), è stellato con pirenoide centrale.

Gli pseudopeli ialini sono abbastanza frequenti e, occasionalmente, terminali.

Le monosporocisti sono molto numerose: quasi tutti gli articoli ne portano due opposte; esse sono ovali [8-10 x 10-12(-14) μm] e quasi sempre sessili.

Vive epifita su alghe della frangia infralitorale, di norma appartenenti ai generi *Chaetomorpha* e *Ceramium*.

Nota – Vedi anche la nota al genere *Acrochaetium* alla voce *Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *parvulum.*

Rosenvinge (1909) ridusse la specie di Kylin (*Chantransia parvula*) a forma di *Ch. hallandica* Kylin proponendo la combinazione *Ch. hallandica* Kylin f. *parvula* (Kylin) Rosenvinge. Hamel (1927: 23 e 79) la trattò come forma di *Ac. hallandicum* [*Ac. hallandicum* f. *parvulum* "*parvula*" (Kylin) Hamel] e la incluse nel suo I gruppo (specie epifite, fissate mediante una base unicellulare), precisando che detto gruppo comprende specie pilifere, generalmente a rami non attenuati e quasi tutte con plastidio stellato e pi-

Note – See also the note to the genus *Acrochaetium* at the entry *Ac. hallandicum* (Kylin) Hamel f. *parvulum*.

Rosenvinge (1909) reduced *Chantransia parvula* Kylin to a form of *Ch. hallandica* Kylin proposing the new combination *Ch. hallandica* Kylin f. *parvula* (Kylin) Rosenvinge. Hamel (1927: 23 and 79) transferred the above *taxon* to the genus *Acrochaetium* proposing the new combination *Ac. hallandicum* f. *parvulum* "*parvula*" (Kylin) Hamel and included it in his I group (species epiphytic fixed to the substratum by a unicellular base). He also pointed out that his I group included species hairy, with non at-

Acrochaetiaceae. **Tavola 10**

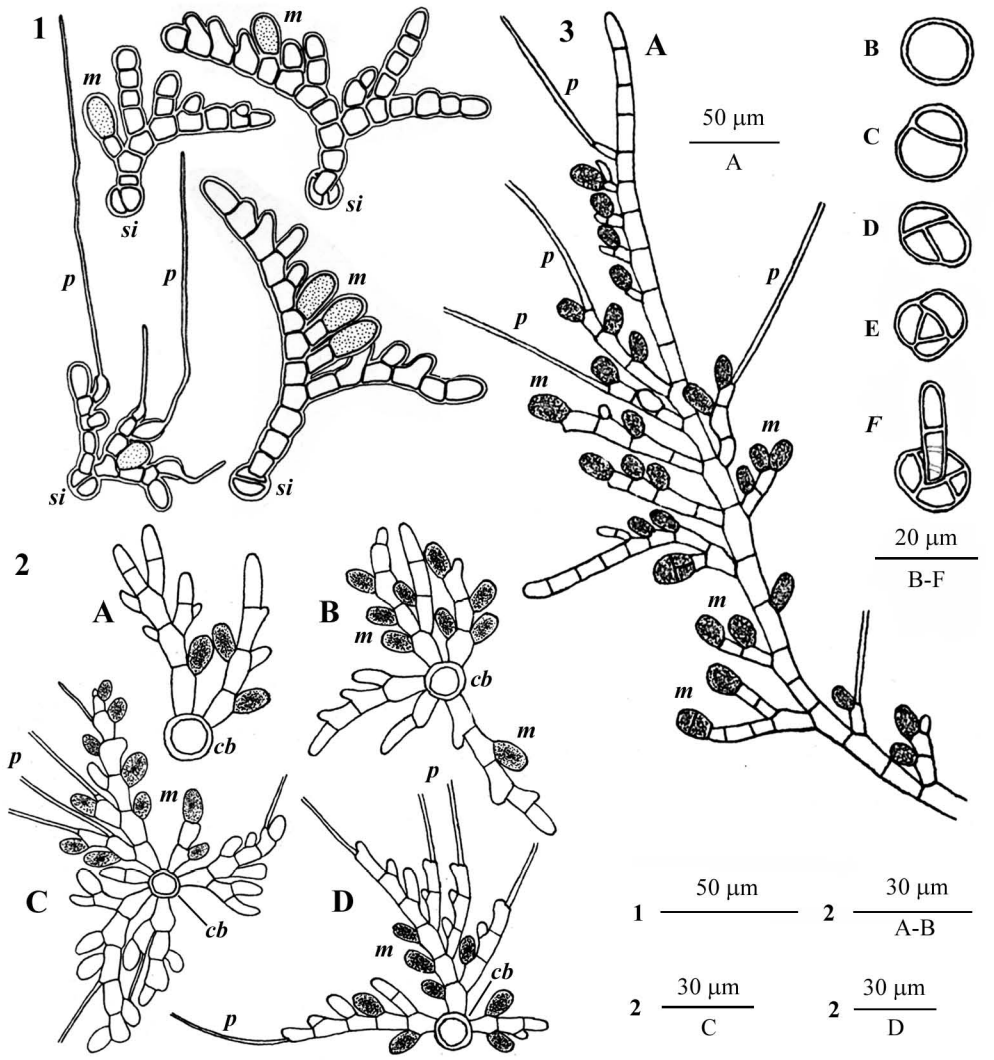


Fig. 1 - *Acrochaetium molinieri* (da Coppejans & Boudouresque 1976): talli in vari stadi di sviluppo.
Fig. 2 - *Acrochaetium parvulum*: *habitus* di alcuni talli con monosporocisti; (**A,B,D** da Kylin 1906; **C** da Rosenvunge 1909).
Fig. 3 - *Acrochaetium secundatum* (da Kylin 1907): (**A**) Un tallo fertile. (**B-F**) stadi successivi di formazione del disco basale e del filamento eretto a partire dalla spora (non persistente).
cb = cellula basale (spora persistente); ***m*** = monosporocisti; ***p*** = peli ialini; ***si*** = spora iniziale divisa in 2.

Fig. 1 - *Acrochaetium molinieri* (from Coppejans & Boudouresque 1976): thalli at different stages of growth.
Fig. 2 - *Acrochaetium parvulum*: habit of some thalli with monosporocysts; (**A,B,D** from Kylin 1906; **C** from Rosenvinge 1909).
Fig. 3 - *Acrochaetium secundatum* (from Kylin 1907): (**A**) A fertile thallus, (**B-F**) stages of formation, in succession, of the basal disc and finally of the erect filament from the initial spore (not persistent).
cb = basal cell (persistent spore); ***m*** = monosporocyst; ***p*** = hyaline hair; ***si*** = initial spore divided into two daughter cells

renoide centrale. Inoltre, secondo quanto riportato da Garbary (1987: 134 "comments"), questa specie è stata considerata anche sinonimo di: *Ac. hallandicum* (=*Colaconema hallandicum*), *Ac. trifilum* e *Au. microscopica* (=*Ac. microscopicum*).
In *Ac. parvulum* le tetrasporocisti sono sconosciute, mentre gli organi riproduttori maschili e femminili, osservati e descritti per gli esemplari atlantici [Dixon & Irvine, 1977: 105, come *Au. parvula* (Kylin) Dixon], non sono stati mai osservati nei talli mediterranei.

tenuate branches, and provided with a stellate plastid with a central pyrenoid. According to Garbary (1987: 134 "comments"), this species was considered as synonym of *Ac. hallandicum* (=*Colaconema hallandicum*), *Ac. trifilum* and *Au. microscopica* (=*Ac. microscopicum*). In *Ac. parvulum* tetrasporocysts are unknown, while both male and female reproductive structures, observed in Atlantic specimens Dixon & Irvine [1977: 105, as *Au. parvula* (Kylin) Dixon], were never observed in Mediterranean thalli.

Acrochaetium secundatum (Lyngbye) Nägeli (Tav. 10, Fig. 3)

Kylin, 1907: 115, fig. 24 come *Chantransia secundata*; Rosenvinge, 1909: 112, figg. 39-41 come *Ch. virgatula* v. *secundata*; Børgesen, 1902: 350, fig. 51 come *Ch. secundata*; Hamel, 1927: 46, fig. 36 come *Acrochaetium virgatulum* f. *secundata*; Ercegović, 1957: 70, fig. 22a-d come *Ac. virgatulum*; Woelkerling, 1973a: 94, figg. 7-8 come *Colaconema secundata*; Woelkerling, 1973b: 575, figg. 77-83 come *Co. secundata*; Verlaque *et al*., 1977: 438, figg. 7-9 come *Ac. virgatulum*; Dixon & Irvine, 1977: 114, fig. 39 come *Audouinella secundata*; Dixon & Irvine, 1977: 123, fig. 45 come *Au. virgatula*; Clayden & Saunders, 2014: 227, tab. 1, fig. 4-11; Woelkerling & Womersley, 1994: 48, fig. 8A-C come *Au. secundata*.

Talli epifiti, alti 1-2 mm (non oltre), formanti sull'ospite ciuffi sparsi, fissati mediante un disco pseudoparenchimatoso (inizialmente costituito di una cellula triangolare centrale, che darà origine al primo filamento eretto, e tre cellule periferiche che formeranno corti filamenti rampanti; questi ultimi possono dare origine a nuovi filamenti eretti. La spora da cui si origina il tallo è riconoscibile solamente durante i primissimi stadi di sviluppo.

I rami, piuttosto numerosi, spesso intricati e distribuiti lungo la porzione superiore degli assi (le porzioni basse di norma non sono ramificate), generalmente sono unilaterali, poco o niente attenuati, a volte terminanti con un pelo.

Le cellule dei filamenti eretti sono provviste ciascuna di un plastidio assiale stellato, localizzato nella parte superiore della cellula e contenente un evidente pirenoide. Esse, secondo Clayden & Saunders (2014: tab. 1) hanno un diametro di 10-11 μm, una lunghezza di 1-2 volte il diametro e un rapporto medio l/d inferiore a 2,5.

Le monosporocisti (10-18 x 12-22 μm), numerose e portate in serie nel tratto superiore dei rami, generalmente sono indivise o, qua e là, divise in quattro con divisione crociata.

Vive epifita su diverse alghe e lungo il margine fogliare di alcune fanerogame.

Nota – Hamel (1927: 46 e 96), incluse questa specie come *Ac. virgatulum* f. *secundatum* "*se-*

Note – Hamel (1927: 46 and 96), included this species as *Ac. virgatulum* f. *secundatum* "*secun-*

cundata" (Lyngbye) Rosenvinge nel suo III gruppo (specie a base pluricellulare; la maggior parte delle quali hanno plastidi parietali e rami attenuati, ma molte sono pilifere ed hanno plastidi stellati), sottogruppo 3 (specie in cui la spora origina un disco di poche cellule che, a sua volta, formerà i filamenti rampanti).

Secondo Clayden & Saunders (2014: 227, tab. 1), che hanno esaminato il tipo di *Ac. secundatum*, i filamenti prostrati sono compatti e formano un disco basale a contorno regolare o, al massimo, con singole cellule che protrudono dal margine.

Questa specie in Mediterraneo è ampiamente distribuita (Guiry & Guiry, 2017). Essa è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi (vedi Furnari *et al*., 2003):

Ac. rhipidandrum (Rosenvinge) Hamel
Ac. virgatulum (Harvey) Batters
Audouinella virgatula (Harvey) P.S.Dixon
Au. secundata (Lyngbye) P.S.Dixon
Au. rhipidandra (Rosenvinge) P.S. Dixon
Chantransia secundata (Lyngbye) Thuret
Ch. virgatula (Harvey) Thuret.

Da notare che Woelkerling (1973b: 575) trattò *Ac. secundatum*, *Ac. virgatulum* e *Ac. luxurians* come sinonimi di *Colaconema secundatum* "*secundata*" (Lyngbye) Woelkerling; mentre Dixon & Irvine (1977) trattarono *Au. secundata* e *Au. virgatula* come specie distinte. Recentemente anche Hwang & Kim (2011: 25 e 30) hanno trattato *Ac. secundatum* e *Ac. virgatulum* come *taxa* distinti sulla base di un diverso tipo di ramificazione; ma Clayden & Saunders (2014: 227), in uno studio morfo-molecolare hanno confermato la conspecificità tra *Ac. secundatum* e *Ac. virgatulum* e hanno dimostrato che *Ac. luxurians* è invece una specie distinta.

Nell'ambito di *Ac. virgatulum*, Verlaque *et al*. (1977: 438, figg. 1-6 e 10-13) descrissero per la Corsica (Francia) il seguente *taxon* infraspecifico:

***Ac. virgatulum* var. *crassitrichum* Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot** che si distingue dall'autonimo per avere:

1. cellule più larghe (16-)18,5-20,5 μm e più corte;
2. un più basso rapporto lunghezza/diametro [da 1,5 a 2,5(-2,7)];
3. presenza di pseudopeli ialini di grande taglia [diametro (10-) 14,5-36 μm e lunghezza 218-270 μm]. Questi sono unicellulari, claveformi

data" (Lyngbye) Rosenvinge in his III group (species with a unicellular base, mostly with parietal plastids and attenuate branches, but including also species hairy and with stellate plastids), sub-group 3 (species with a spore forming a disc with few cells from which creeping filaments originate).

According to Clayden & Saunders (2014: 227, tab. 1), who examined the type of *Ac. secundatum*, creeping filaments are packed and form a basal disc with a regular edge or, sometimes, with some cells protruding from the edge.

This species is widely distributed in the Mediterranean Sea (Guiry & Guiry, 2017). It was reported also with the following synonyms (see Furnari *et al*., 2003):

Ac. rhipidandrum (Rosenvinge) Hamel
Ac. virgatulum (Harvey) Batters
Audouinella virgatula (Harvey) P.S.Dixon
Au. secundata (Lyngbye) P.S.Dixon
Au. rhipidandra (Rosenvinge) P.S. Dixon
Chantransia secundata (Lyngbye) Thuret
Ch. virgatula (Harvey) Thuret.

It should be noted that Woelkerling (1973b: 575) treated *Ac. secundatum*, *Ac. virgatulum* and *Ac. luxurians* as synonyms of *Colaconema secundatum* "*secundata*" (Lyngbye) Woelkerling, while Dixon & Irvine (1977) treated *Au. secundata* and *Au. virgatula* as distinct species. Recently, also Hwang & Kim (2011: 25 e 30) treated *Ac. secundatum* and *Ac. virgatulum* as distinct *taxa* differing each other in a different branching pattern. However, Clayden & Saunders (2014: 227), in a morpho-molecular study confirmed the conspecificity between *Ac. secundatum* and *Ac. virgatulum* demonstrating also that *Ac. luxurians* is a distinct species.

Within *Ac. virgatulum*, Verlaque *et al*. (1977: 438, figs 1-6 and 10-13) described from Corsica (France) the following infraspecific *taxon*:

***Ac. virgatulum* var. *crassitrichum* Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot** which differs from the autonym in showing:

i. cells wider (16-)18.5-20.5 μm and shorter;
ii. a lower length-width ratio [1.5 to 2.5(-2.7)];
iii. occurrence of hyaline pseudo-hairs big sized [(10-)14.5-36 μm wide and 218-270 μm long]. They are unicellular, club-shaped and terminal on both axis and 1-2 celled sec-

e terminali sia sull'asse che sui corti rami secondari di 1-2 cellule.

Considerato che l'autonimo di questo *taxon* infaspecifico è sinonimo di *Ac. secundatum*, sebbene in assenza di dati molecolari, esso viene qui trasferito ad *Ac. secundatum* come:

***Acrochaetium secundatum* (Lyngbye) Nägeli var. *crassitrichum* (Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari comb. nov.**

Bas.: *Acrochaetium virgatulum* var. *crassitrichum* Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot, 1977: 438, figg. 1-6 e 10-13; Vie Milieu 27(3) ser. A: 437-456.

ondary branches.

Taking into account that the autonym of this variety is synonym of *Ac. secundatum*, notwithstanding molecular data are lacking, the new combination under *Ac. secundatum* is here proposed:

***Ac. secundatum* (Lyngbye) Nägeli var. *crassitrichum* (Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari comb. nov.**

Basionym: *Acrochaetium virgatulum* var. *crassitrichum* Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot, 1977: 438, figs 1-6 and 10-13; Vie Milieu 27(3) ser. A: 437-456.

Acrochaetium subpinnatum Bornet *ex* Hamel (Tav. 11, Fig. 1)

Hamel, 1927: 19 e 81, fig. 17; Ercegović, 1957: 65 fig. 19a-c.

Talli minuti (60-200 μm alti), abbastanza ramificati, con rami variamente disposti (alterni, unilaterali, opposti), che non si attenuano verso l'estremità e non tutti sono terminati da un pelo.

La cellula basale (spora germinata) è arrotondata (diametro 6-8 μm), generalmente poco differente dalle altre cellule. Da essa si elevano di norma 3 filamenti eretti costituiti di cellule di 5-6 μm di diametro e leggermente più lunghe che larghe.

Ciascuna cellula contiene un plastidio stellato con pirenoide centrale (Hamel, 1927: 81).

Monoporocisti sessili, piccole, ovali (5-7 x 7-9 μm), spesso in serie lungo i rami o i filamenti.

Si riscontra epifita su *Chaetomorpha*

Nota – Quando Hamel (1927: 19 e 81) descrisse questa specie per Genova, Ajaccio e Algeri, la incluse nel suo I gruppo (specie epifite, fissate mediante una base unicellulare); inoltre osservò che detto gruppo comprende specie pilifere, generalmente a rami non attenuati e quasi tutte con plastidio stellato e pirenoide centrale.

Note – When Hamel (1927: 19 and 81) described this species from Genoa (Italy), Ajaccio (Corsica, France) and Algiers (Algeria), he included it in his I group (species epiphytic fixed to the substratum by a unicellular base). He also pointed out that his I group included species hairy, with branches non attenuate and provided with a stellate plastid with a central pyrenoid.

Acrochaetiaceae. **Tavola 11**

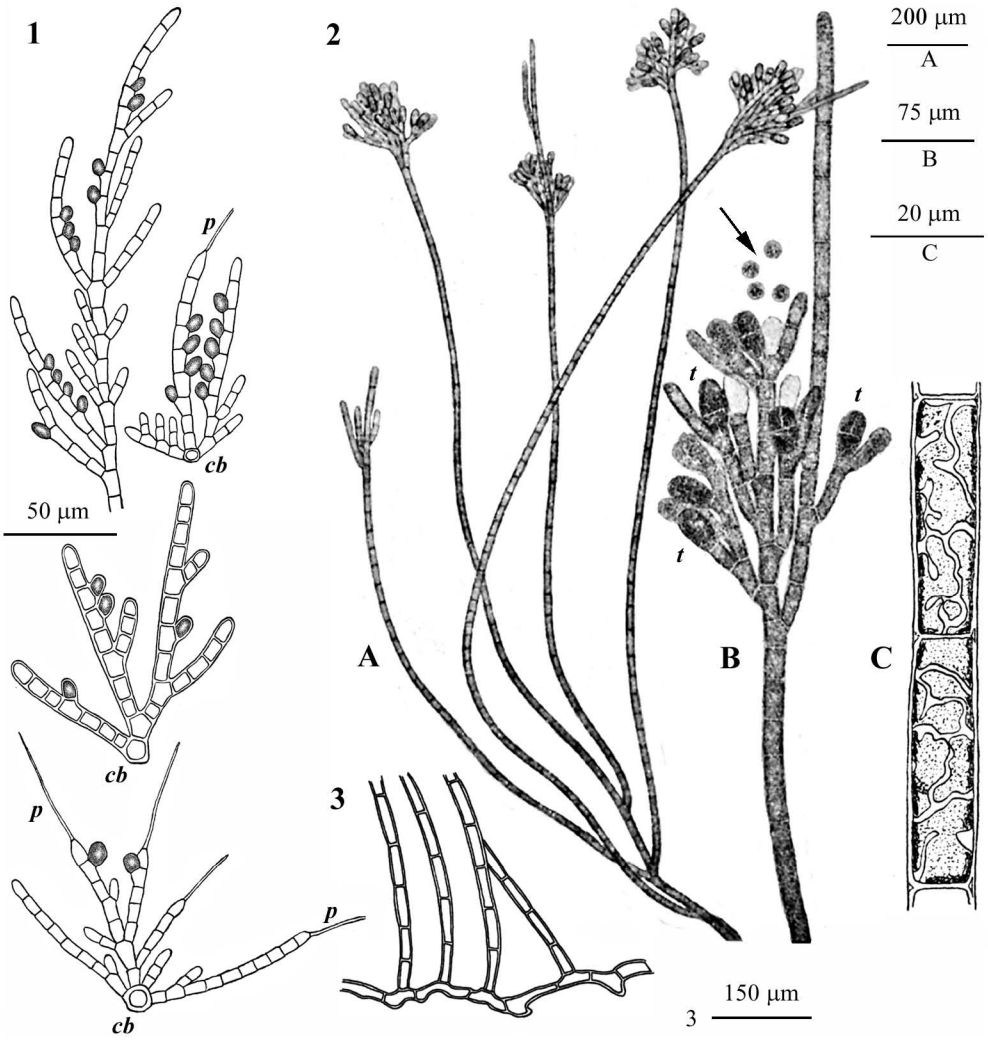


Fig. 1 - *Acrochaetium subpinnatum* (da Hamel 1927): *habitus* di alcuni talli con monosporocisti. ***cb*** = cellula basale (spora iniziale persistente); ***p*** = peli ialini.
Figg. 2-3 *Rhodochorton purpureum.* Fig. 2 - (**A**) *Habitus*; (**B**) ciuffo di ramuli subterminali con tetrasporocisti (***t***) e tetraspore libere (freccia); (**C**) particolare di due cellule con plastidi parietali lobati. Fig. 3 - Particolare di un filamento prostrato e porzione inferiore di alcuni filamenti eretti. (Fig. 2 da Hamel 1927; Fig. 3 da Børgesen 1902).

Fig. 1 - *Acrochaetium subpinnatum* (da Hamel 1927): habit of some thalli with monosporocysts. ***cb*** = basal cell (initial spore persistent); ***p*** = hyaline hair.
Figs 2-3 *Rhodochorton purpureum.* Fig. 2 - (**A**) Habit; (**B**) tuft of subterminal branchlets with tetrasporocysts (***t***) and some released tetraspores (arrow); (**C**) detail of two cells with parietal lobed plastids. Fig. 3 - Detail of a prostrate filament and lower portion of some erect filaments. (Fig. 2 from Hamel 1927; Fig. 3 from Børgesen 1902).

Rhodochorton Nägeli, *nom. cons.*, *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders

Harper & Saunders, 2002: 471

Alghe marine caratterizzate da filamenti monosifonici, semplici o ramificati, eterotrichi; plastidi da uno a molti, parietali, discoidali lobati o nastriformi, privi di pirenoide.

Monosporocisti sconosciute. Riproduzione asessuale principalmente mediante tetraspore. Spermatocisti raggruppate in corimbo o singole/terminali; carposporocisti sessili o pedicellate, assenza di un ramo carpogoniale distinto. Ciclo biologico, quando conosciuto, bifasico eteromorfo con gametofiti ridotti.

Nota – Dixon & Irvine (1977: 76) trattarono questo genere come sinonimo di *Audouinella*.

Secondo Harper & Saunders (2002: 471), questo genere è facilmente distinguibile da *Acrochaetium* per la presenza di plastidi mai stellati, privi di pirenoidi e l'assenza di monosporocisti; da *Audouinella* per essere marino e privo di monosporocisti.

In Mediterraneo, oltre alla specie più avanti trattata, sono state segnalate le seguenti altre specie:

***Rhodochorton hauckii* Schiffner,** vedi nota al genere *Acrochaetium*, alla voce: *Ac. hauckii* Schiffner**.**

***Rh. spetsbergense* (Kjellman) Kjellman [= *Meiodiscus spetsbergensis* (Kjellman) G.W. Saunders *et* McLachlan,** Palmariales, Meiodiscaceae**; *taxon excludendum*].** Questa specie a distribuzione boreale, in Mediterraneo è stata citata con dubbio e senza alcun commento e/o documentazione, per le Isole Chafarinas (Spagna) da González & Conde (1994: 8) come *Audouinella spetsbergensis* (Kjellman) Woelkerling.

***Rh. floridulum* (Dillwyn) Nägeli [= *Rhodothamniella floridula* (Dillwyn) Feldmann,** Palmariales, Rhodothamniellaceae**; *taxon excludendum*].** Questa specie è caratterizzata:

1. dalla presenza in ciascuna cellula di 3-8 plastidi parietali, sinuoso-stellati, con un pirenoide;

2. da tetrasporocisti generalmente in serie unilaterali adassiali;

3. da un ciclo biologico eteromorfo con gametofiti minuscoli, sporofiti grandi e assenza di carposporofiti.

Note – Dixon & Irvine (1977: 76) treated this genus as a synonym of *Audouinella*.

According to Harper & Saunders (2002: 471), this genus distinguishes from *Acrochaetium*, in showing plastids without pyrenoids never stellate and the absence of monosporocysts, and from *Audouinella* in its marine habitat and absence of monosporocysts.

In the Mediterranean Sea, besides species below treated, the following species were also recorded:

***Rhodochorton hauckii* Schiffner,** see the note to the genus *Acrochaetium*, at the entry: *Ac. hauckii* Schiffner.

***Rh. spetsbergense* (Kjellman) Kjellman [= *Meiodiscus spetsbergensis* (Kjellman) G.W. Saunders *et* McLachlan,** Palmariales, Meiodiscaceae**; *taxon excludendum*]**. This Boreal species, in the Mediterranean Sea was recorded with doubt and without any comments and/or documentation from the Chafarinas Islands (Spain) by González & Conde (1994: 8) as *Audouinella spetsbergensis* (Kjellman) Woelkerling.

***Rh. floridulum* (Dillwyn) Nägeli [= *Rhodothamniella floridula* (Dillwyn) Feldmann,** Palmariales, Rhodothamniellaceae**; *taxon excludendum*].** This species is characterized by:

i. the occurrence in each cell of 3-8 plastids, parietal, sinuose-stellate, with a pyrenoid;

ii. tetrasporocysts generally in adaxial unilateral series;

iii. a heteromorphyc life-cycle with minute gametophytes, large sporophytes and absence of carposporophytes.

In Mediterraneo è stata segnalata una sola volta, senza alcun commento, da Falkenberg (*fide* Funk, 1955: 62) per il Golfo di Napoli. Pertanto la sua presenza in Mediterraneo, dove è stata citata anche da Furnari [1984: 365, come *Audouinella floridula* (Dillwyn) Woelkerling] con riferimento alla stessa citazione di Funk (op, cit.), andrebbe confermata.

***Rh. membranaceum* (Magnus) Hauck [= *Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden *et* G.W. Saunders,** Palmariales, Meiodiscaceae**].** (Vedi).

***Rh. velutinum* (Hauck) Hamel [*taxon inquirendum*].** Hauck (1875: 351) descrisse per il Golfo di Trieste *Chantransia velutina*. Successivamente, Hauck (1882: 41) considerò la sua specie sinonimo di *Callithamnion minutissimum* Zanardini (1841: 176, pl. II, fig. 3) e propose la combinazione *Ch. minutissima* (Zanardini) Hauck *nom. illeg.* (tardo omonimo di *Ch. minutissima* Reinsch 1875).

Hamel (1927: 62, figg. 40e-k) propose la combinazione *Rh. velutinum* (Hauck) Hamel indicando tra i sinonimi oltre a *Ch. velutina* Hauck 1875, anche *Ca. minutissimum* Zanardini 1841. Pertanto *Rh. velutinum* (Hauck) Hamel, nomenclaturalmente superfluo quando pubblicato, non è illegittimo in base all'art. 52.3 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012). Ma, come segnalatoci *in litteris* da William Woelkerling and John McNeill (che qui ringraziamo entrambi) bisogna considerare che Reinbold (1891: 119) ha proposto la nuova combinazione *Rh. minutissimum* (Suhr ex Kützing) Reinbold basata su *Ca. minutissimum* Suhr ex Kützing (1843: 371), *nom. illeg.* essendo un tardo omonimo di *Ca. minutissimum* Zanardini. Pertanto, *Rh. minutissimum* (Suhr ex Kützing) Reinbold è trattato come nuovo nome secondo l'Art. 58.1 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012) con priorità a partire dal 1891 e deve essere citato come *Rh. minutissimum* Reinbold, un nome valido avente come tipo lo stesso di *Callithamnion minutissimum* Suhr ex Kützing *nom. illeg.*.

L'esistenza di *Rh. minutissimum* Reinbold implica che l'epiteto *minutissimum* di Zanardini non può essere usato quando si trasferisce *Ca. minutissimum* Zanardini al genere *Rhodochorton*. Dato che concordiamo con Hauck nel considerare *Ch. velutina* Hauck e *Callithamnion minutissimum* Zanardini conspecifiche,

In the Mediterranean Sea it was recorded only once, with no comments, by Falkenberg (*fide* Funk, 1955: 62) from the Gulf of Naples. Therefore, its occurrence in the Mediterranean Sea, where it was also cited by Furnari [1984: 365, as *Audouinella floridula* (Dillwyn) Woelkerling] with reference to the above Funk's (*op. cit.*) citation, should be confirmed.

***Rh. membranaceum* (Magnus) Hauck [= *Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden *et* G.W. Saunders,** Palmariales, Meiodiscaceae**].** (See).

***Rh. velutinum* (Hauck) Hamel [*taxon inquirendum*].** Hauck (1875: 351) described from the Gulf of Trieste *Chantransia velutina*. Later, Hauck (1882: 41) considered his species as a synonym of *Callithanion minutissimum* Zanardini (1841: 176, pl. II, fig. 3) and proposed the new combination *Ch. minutissima* (Zanardini) Hauck *nom. illeg.* (later homonym of *Ch. minutissima* Reinsch 1875).

Hamel (1927: 62, figs 40e-k) proposed the combination *Rhodochorton velutinum* (Hauck) Hamel listing among synonyms both *Ch. velutina* Hauck 1875 and *Ca. minutissimum* Zanardini 1841. Therefore, *Rh. velutinum* (Hauck) Hamel, nomenclaturally superfluous when published, is not illegitimate according to art. 52.3 of ICN (McNeill *et al.*, 2012). But, as pointed out to us *in litteris* by William Woelkerling and John McNeill (here both acknowledged) we must take into consideration that Reinbold (1891: 119) proposed the new combination *Rh. Minutissimum* (Suhr ex Kützing) Reinbold based on *Ca. minutissimum* Suhr ex Kützing (1843: 371), that is an illegitimate later homonym of *Ca. minutissimum* Zanardini. Therefore, *Rh. minutissimum* (Suhr ex Kützing) Reinbold is treated as a replacement name under Art. 58.1 of ICN (McNeill *et al.*, 2012) having priority from 1891 and is to be cited as *Rh. minutissimum* Reinbold, a valid and legitimate nomenclaturally name having as type the same type as the illegitimate *Callithamnion minutissimum* Suhr ex Kützing.

The existence of *Rh. minutissimum* Reinbold means that the Zanardini epithet *minutissimum* cannot be used when transferring *Callithamnion minutissimum* Zanardini into *Rhodochorton*. Given that we consider the types of *Ch. velutina* Hauck and *Ca. minutissimum* Zanardini to be conspecific, when the taxon is re-

quando si trasferisce il *taxon* nel genere *Rhodochorton*, *Rh. velutinum* (Hauck) Hamel rappresenta il primo nome disponibile.

Con questo nome, Feldmann (1939a: 268, fig, 7) segnalò questa specie per Banyuls (Francia). Garbary (1987: 193), senza nessun commento, trattò *Audouinella velutina* (Hauck) South *et* Tittley come un *taxon* distinto da *Au. minutissima* (Zanardini) Garbary. Da notare, inoltre, che quando Garbary (*op. cit.*: 120) propose *Au. minutissima* indicò tra i sinonimi anche *Acrochaetium minutissimum* (Zanardini) Nägeli (sic!). Ma, Nägeli (1862: 405) aveva proposto la combinazione *Ac. minutissimum* (Suhr *ex* Kützing) Nägeli basata su *Ca. minutissimum* Suhr *ex* Kützing *nom. illeg.*. Pertanto, come sopra detto, *Ac. minutissimum* deve essere trattato come *nomen novum* secondo l'Art 58.1 dell' ICN (McNeill *et al.*, 2012) con priorità dal 1862 e deve essere citato come *Ac. minutissimum* Nägeli.

L'attribuzione generica di questa specie di Nägeli, conosciuta solo per il Mar Baltico, è incerta poiché non si conoscono le caratteristiche dell'apparato plastidiale.

Verlaque (1990: 82, figg. 2 e 3) segnalò, per la Corsica (Francia), *Au. minutissima* indicando tra i sinonimi *Rh. velutinum* ed, erroneamente come fatto da Garbary, anche *Ac. minutissimum* (Zanardini) Nägeli (sic!).

Da notare, che sebbene Zanardini (1841) e Hauck (1875) nella descrizione dei loro talli (rispettivamernte *Callithamnion minutissimum* e *Chantransia velutina*) non abbiano fatto alcun riferimento alla morfologia dei plastidi, Hamel (*op. cit.*) e Feldmann (op. cit) concordano nel dire che i plastidi dei talli da loro osservati, mancano di pirenoide. Inoltre, Feldmann aggiunse che i plastidi erano molti per cellula, parietali e di forma discoidale (caratteri propri di *Rhodochorton*). Ciò però è in contrasto con quanto osservato da Verlaque (1990: 82) sui talli della Corsica. Questi talli, infatti, pur avendo un habitus sovrapponibile a quello dei talli descritti da Hamel e da Feldmann, hanno cellule contenenti ciascuna un plastidio stellato con pirenoide (caratteri propri di *Acrochaetium*).

In conclusione, sulla base di quanto sopra, l'attribuzione generica di questo *taxon* rimarrà dubbia finché non sarà accertata, con osservazioni sul tipo, la morfologia dei plastidi.

ferred to the genus *Rhodochorton*, *Rh. velutinum* (Hauck) Hamel represents the earliest available name.

With this name the species was recorded by Feldmann (1939a: 268, fig, 7) from Banyuls (France). Garbary (1987: 193), with no comments, treated *Audouinella velutina* (Hauck) South *et* Tittley as a *taxon* distinct from *Au. minutissima* (Zanardini) Garbary. Moreover, it should be noted that when Garbary (*op. cit.*: 120) proposed *Au. minutissima*, he listed among synonyms also *Acrochaetium minutissimum* (Zanardini) Nägeli (sic!). But, Nägeli (1862: 405) had proposed the combination *Ac. minutissimum* (Suhr *ex* Kützing) Nägeli based on the illegitimate *Ca. minutissimum* Suhr *ex* Kützing (1843: 371). Therefore, as above mentioned, *Ac. minutissimum* should be treated as a replacement name under Art 58.1 of ICN (McNeill *et al.*, 2012) having priority from 1862 and is to be cited as *Ac. minutissimum* Nägeli.

The generic attribution of this Nägeli's species, known only from the Baltic Sea, is uncertain because the characteristics of plastidial apparatus are unknown.

Verlaque (1990: 82, figs 2 and 3) recorded from Corsica (France) *Au. minutissima*, listing among synonyms *Rh. velutinum* and erroneously, as made by Garbary (*op. cit.*), also *Ac. minutissimum* (Zanardini) Nägeli (sic!).

It should be noted that, although both Zanardini (1841) and Hauck (1875) gave no information on characteristics of plastids of their thalli (*Callithamnion minutissimum* and *Chantransia velutina*, respectively), both Hamel (*op. cit.*) and Feldmann (*op. cit.*) said that plastids of their thalli were lacking of pyrenoids. Moreover, Feldmann stated that plastids were numerous per cell, parietal and disc-shaped (characters of the genus *Rhodochorton*). However, that is in contrast with what observed by Verlaque (1990: 82) on thalli from Corsica (France). In fact, Verlaque's thalli, even though showed a habit superimposable to those described by both Hamel and Feldmann, showed cells each containing a stellate plastid with pyrenoid (characters of the genus *Acrochaetium*).

In conclusion, from what above said, the generic attribution of this *taxon* should be considered as uncertain until the characteristics of the plastidial apparatus will be definitively ascertained.

Rhodochorton purpureum **(Lightfoot) Rosenvinge (Tav. 11, Figg. 2-3)**

Kützing, 1861, tab. phyc. XI: 62/1a-c come *Callithamnion rothii*; Børgesen, 1902: 390, figg. 61-64 come *Rhodochorton rothii*; Hamel, 1927: 54 e 106, figg 38 e 39G, come *Rh. rothii*; Hamel, 1927: 57 e 108, fig. 40a-b; Woelkerling, 1973b: 536, fig. 52-55 come *Audouinella purpurea*; Dixon & Irvine, 1977: 107, fig. 34 come *Au. purpurea.*

Tallo epilitico, cespitoso, rosso scuro, formato da filamenti uniseriati prostrati e di densi ciuffi eretti sino a 2,5 mm alti.

I filamenti prostrati, irregolarmente ramificati, formano una massa discoidale lascamente intricata o più o meno compatta, dove la spora iniziale non è più riconoscibile.

I filamenti eretti, irregolarmente ramificati e attenuati verso l'apice, sono scarsamente ramificati in basso e moderatamente più in alto.

Le cellule dei filamenti prostrati sono di forma irregolare, allungate e contorte; quelle dei filamenti eretti sono cilindriche, 7-16 μm larghe e 20-30 μm lunghe appena formate; esse aumentano di taglia con l'età sino a 14-20 μm larghe e 35-60 μm lunghe.

I plastidi sono discoidali, numerosi per cellula e privi di pirenoide. Tuttavia, nelle cellule giovani il plastidio è unico, parietale, reticolato o profondamente lobato; questo, con l'età, si separa in numerosi plastidi discoidali.

Le tetrasporocisti, a divisione crociata e di forma ovoidale (15-24 x 25-35 μm), sono portate su pedicelli di 2-3 cellule; generalmente sono raggruppate su ciuffi di corti ramuli nelle porzioni subterminali dei filamenti eretti.

Gametofiti sconosciuti in natura.

Poco frequente in Mediterraneo, si riscontra in vari habitat del mesolitorale e dell'infralitorale superiore di biotopi rocciosi sia esposti che riparati.

Nota – Questa specie è estremamente polimorfa e le varie morfologie sembrano essere correlate alle differenti condizioni ambientali dove essa si sviluppa (Woelkerling, 1973b: 539; Dixon & Irvine, 1977: 109).

In Mediterraneo è stata citata pure come *Au. purpurea* (Lightfoot) Woelkerling e come *Rh. rothii* (Turton) Nägeli (Furnari *et al*. 2003: 44).

Conde (1991: 166, come *Au. purpurea*) la esclude dalle coste mediterranee spagnole.

Note – This is a polymorphic species showing different morphologies according to different environmental conditions under which it grows (Woelkerling, 1973b: 539; Dixon & Irvine, 1977: 109).

In the Mediterranean Sea it was cited also as both *Au. purpurea* (Lightfoot) Woelkerling and *Rh. rothii* (Turton) Nägeli (Furnari *et al*. 2003: 44).

Conde (1991: 166, as *Au. purpurea*) excludes it from south Mediterranean coast of Spain

COLACONEMATALES J.T. Harper *et* G.W. Saunders

Harper & Saunders, 2002: 471

Alghe marine caratterizzate da filamenti monosifonici, semplici o ramificati; cellule provviste di uno o più plastidi parietali di forma varia (lobata, spiralata, irregolare) mai stellata, con o senza pirenoide.

Riproduzione asessuale in genere per monospore; ciclo biologico trigenetico.

Quest'ordine comprende la sola famiglia **COLACONEMATACEAE J.T. Harper *et* G.W. Saunders** con gli stessi caratteri dell'ordine, e un solo genere: *Colaconema*, rappresentato in Mediterraneo da numerose specie.

Colaconema Batters *emendaverunt* J.T. Harper *et* G.W. Saunders

Hamel, 1930: 29; Harper & Saunders, 2002: 473; Guiry & Guiry, 2017

Alghe marine acrochezioidi (filamentose, uniseriate, non corticate, di piccole dimensioni, massimo 1 cm); cellule provviste di uno o più plastidi parietali di varia forma (lobata, spiralata, irregolare) mai stellata, con o senza pirenoide.

Riproduzione asessuale generalmente per monospore (prodotte sia dai gametofiti che dagli sporofiti); ciclo biologico trigenetico con gametofiti monoici o dioici.

1 Tallo epi-endozoico del perisarco di Idroidi ..... ***Colaconema infestans***
1 Tallo endofita: i filamenti decorrono fra le pareti delle cellule corticali della pianta ospite ..... ***Colaconema bonnemaisoniae***
1 Tallo epi-endofita di alghe e/o fanerogame marine **2**
1 Tallo epifita **5**
2 Tallo ospite specifico di *Dudresnaya verticillata*. Cellule molto lunghe (6-12 volte il diametro quelle dei filamenti eretti; 3-5 volte il diametro quelle dei filamenti endofiti) ..... ***Colaconema subtilissimum***
2 Tallo ospite su altre specie. Cellule dei filamenti eretti più corte **3**
3 Cellule dei filamenti eretti contenenti ciascuna numerosi plastidi (ciascun plastidio con un pirenoide) ..... ***Colaconema codicola***
3 Cellule dei filamenti eretti contenenti ciascuna un plastidio con un pirenoide.... **4**
4 Alla base dei filamenti primari eretti è presente una cellula rigonfia e globosa (intercalata tra i filamenti eretti e i filamenti discendenti endofitici; questa rappresenta la spora iniziale persistente) ..... ***Colaconema corymbiferum***
4 Cellula come sopra assente ..... ***Colaconema nemalii***
5 Tallo fissato mediante una sola cellula basale (spora iniziale persistente) generalmente più grande delle altre cellule del tallo ..... ***Colaconema hallandicum***

5 Tallo fissato mediante un sistema basale prostrato, pluricellulare o discoidale pseudoparenchimatico **6**
6 Tallo minuto (meno di 300 μm alto).....***Colaconema leptonema***
6 Tallo di taglia più grande (da 0,5 a 2 mm alto).....**7**
7 Sporocisti solitarie (raramente in coppia) .....***Colaconema savianum***
7 Sporocisti in coppia o raggruppate su corti rametti speciali .....
Colaconema daviesii

Nota – Hamel (1930: 29) trattò questo genere tra le *incertae sedis* riportando la diagnosi di Batters (1896). Dixon & Irvine (1977: 76), invece, lo trattarono come sinonimo di *Audouinella*.

In Mediterraneo, oltre alle specie più avanti trattate, sono state segnalate e/o citate le seguenti altre specie:

***Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga et J.J. Bolton [*taxon excludendum*].** Vedi nota al genere *Acrochaetium* (alla voce *Ac. codii*).

***Co. chylocladiae* Batters [*taxon excludendum*]**. Vedi nota al genere *Acrochaetium* alla voce *Ac. chylocladiae*.

***Co. endophyticum* (Batters) J.T. Harper & G.W. Saunders [*taxon excludendum*].** Riportata senza alcun commento da Taskin *et al.* (2013: 151) per alcune località del nord dell'isola di Cipro.

***Co. garbaryi* P.W. Gabrielson [*taxon excludendum*].** Questa specie, a distribuzione pacifica, è stata citata con dubbio e senza alcun commento da Sfriso *et al*. [2002, come *Audouinella simplex* [(K.M. Drew) Garbary, Hansen *et* Scagel] per la Laguna di Venezia. Successivamente è stata elencata come *Co. garbaryi* da Sfriso & Curiel (2007, 50: 27) e da Ballesteros (2010: 105).

Note – Hamel (1930: 29) treated this genus as *incertae sedis* reporting the diagnosis by Batters (1896). Differently, Dixon & Irvine (1977: 76) considered it as a synonym of *Audouinella*.

In the Mediterranean Sea, besides species below treated, the following *taxa* were cited and/or recorded:

***Colaconema caespitosum* (J. Agardh) Jackelman, Stegenga et J.J. Bolton [*taxon excludendum*].** See the note to the genus *Acrochaetium* (at the entry *Ac. codii*).

***Co. chylocladiae* Batters [*taxon excludendum*]**. See the note to the genus *Acrochaetium* at the entry *Ac. chylocladiae*.

***Co. endophyticum* (Batters) J.T. Harper & G.W. Saunders [*taxon excludendum*].** This species was reported with no comments by Taskin *et al.* (2013: 151) from some localities of Cyprus.

***Co. garbaryi* P.W. Gabrielson [*taxon excludendum*].** This Pacific species, was cited with doubt and with any comments by Sfriso *et al*. [2002, as *Audouinella simplex* [(K.M. Drew) Garbary, Hansen *et* Scagel] from the Lagoon of Venice (Italy). Later, it was listed from the Mediterranean Sea as *Co. garbaryi* by Sfriso & Curiel (2007, 50: 27) and Ballesteros (2010: 105).

Colaconema bonnemaisoniae Batters (Tav. 12, Figg. 1-2)

Hamel, 1930: 31, fig. 54 "in basso a destra e a sinistra"; Newton, 1931: 250, fig. 154; Kylin, 1944: 29, fig. 27A-B; Woelkerling, 1971: 42, fig. 17E; Dixon & Irvine, 1977: 82, fig. 16 come *Audouinella bonnemaisoniae*; Woelkerling & Womersley, 1994: 72, fig. 16N-O come *Au. bonnemaisoniae*.

Talli endofitici; i filamenti di colore rosa, prostrati, riccamente e irregolarmente ramificati, con frequenti anastomosi, si sviluppano tra le pareti cellulari delle cel-

lule corticali della pianta ospite [generalmente gametofiti di *Bonnemaisonia asparagoides* (Woodward) C. Agardh].

Le cellule (15-45 μm lunghe e 3-6 μm di diametro) sono molto irregolari nella forma: alcune sono semplici e cilindriche, altre sono a barilotto o irregolarmente rigonfie, altre ancora sono profondamente incise in vario modo così da avere un contorno furcato, o crociato, o molto irregolare.

Ciascuna cellula contiene un plastidio parietale, irregolarmente lobato con un evidente pirenoide; nelle cellule più grandi e di forma più irregolare il plastidio è apparentemente frammentato.

Gametofiti sconosciuti; tetrasporocisti mai osservati.

Monosporocisti sferiche (8-12 μm di diametro), sessili (alloggiate in un incavo a forma di coppa della cellula supporto), solitarie o più spesso in gruppi di 2-8, di norma in posizione terminale, occasionalmente laterale.

Nota – Woelkerling (1971: 43) riporta anche dei filamenti eretti, lunghi 1-2 cellule, che sorgono ad intervalli irregolari dalle cellule del sistema prostrato.

Feldmann & Feldmann (1940: 458) riportano, su alcune cellule del tallo, la presenza di peli ialini unicellulari; inoltre, la segnalano pure su *Bonnemaisonia clavata* Hamel.

Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche come *Acrochaetium bonnemaisoniae* (Batters) J. *et* G. Feldmann e come *Audouinella bonnemaisoniae* (Batters) P.S. Dixon (Guiry & Guiry, 2017).

Note – Woelkerling (1971: 43) reports in this species also the occurrence of erect filaments, 1-2 celled, arising at irregular intervals from cells of the prostrate system.

Feldmann & Feldmann (1940: 458) observed the occurrence on some cells of unicellular hyaline hairs; moreover, they found this species also on *Bonnemaisonia clavata* Hamel.

This species was reported from the Mediterranean Sea also as *Acrochaetium bonnemaisoniae* (Batters) J. *et* G. Feldmann and as *Audouinella bonnemaisoniae* (Batters) P.S. Dixon (Guiry & Guiry, 2017).

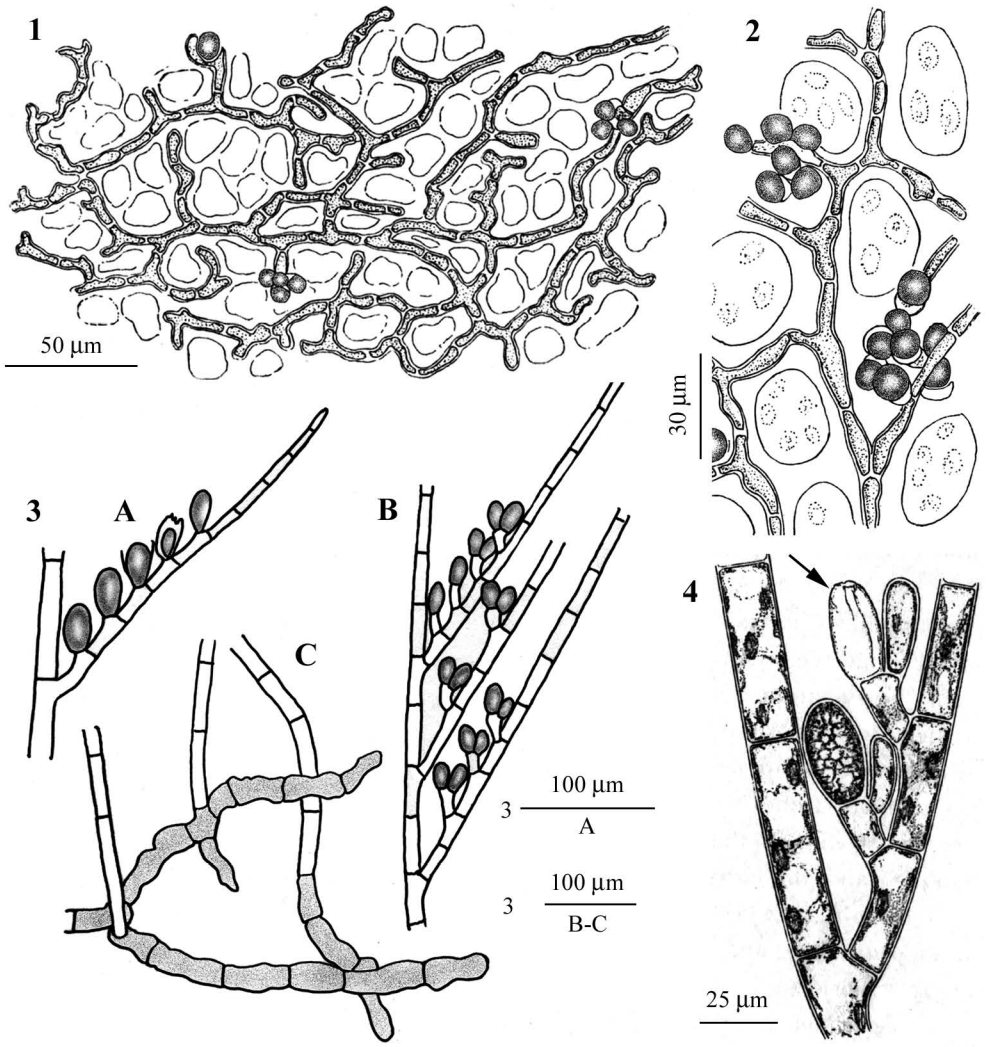
Colaconema codicola (Børgesen) Stegenga, J.J. Bolton *et* R.J. Anderson **(Tav. 12, Figg. 3-4)**

Børgesen, 1927: 33, figg. 18-20 come *Acrochaetium codicola*; Bidoux & Magne, 1989: 47, figg. 5a,7,9,10 e 12 come *Rhodothamniella codicola*; Hwang & Kim, 2011: 39, figg. 27-28; Hwang & Kim, 2011: 42, fig. 30, erroneamente come *Co. codii* (vedi Furnari & Cormaci, 2016: 243).

Tallo epi-endofitico, cespitoso, diversi millimetri alto, costituito di filamenti uniseriati sia prostrati che eretti e con la spora originaria non più riconoscibile (non persistente).

Il sistema prostrato è formato da filamenti riccamente e irregolarmente ramificati, spesso raggruppati in fascetti che si insinuano profondamente tra le cellule (utricoli) dell'ospite (*Codium* sp. pl.), oppure sono lascamente aggregati e decorrenti orizzontalmente sul substrato, occasionalmente intricati a formare un disco pseudoparenchimatico. Le cellule, con pareti a contorno sinuoso, sono cilindriche

Colaconemataceae. **Tavola 12**



Figg. 1-2 *Colaconema bonnemaisoniae* (da Newton 1931, modificate). Fig. 1 - *Habitus* dei filamenti endofitici decorrenti fra le cellule corticali dell'ospite. Fig. 2 - Particolare di filamenti con sporocisti.
Figg. 3-4 *Colaconema codicola* (da Børgesen 1927, modificate). Fig. 3 - Porzioni di tallo: rami con serie di sporocisti sessili (**A**) e pedicellate (**B**); in (**B**) sia singole che in coppia; (**C**) filamenti del sistema prostrato (in grigio) che emettono filamenti eretti. Fig. 4 - Particolare di un rametto con sporocisti, una vuota (freccia); nelle cellule sono raffigurati i plastidi con i pirenoidi.

Figs 1-2 *Colaconema bonnemaisoniae* (from Newton 1931, modified). Fig. 1 – Habit of endophytic filaments. Fig. 2 – Detail of filaments with sporocysts.
Figs 3-4 *Colaconema codicola* (from Børgesen 1927, modified). Fig. 3 – Different parts of thallus: (**A**) branches with a series of sessile sporocysts; (**B**) branches with series of both single and in pairs stalked sporocysts; (**C**) prostrate filaments (in grey) from which erect filaments arise. Fig. 4 – Detail of a branchlet with sporocysts. In each cell plastids with pyrenoids are shown. Arrow indicates an empty sporocyst.

(non costrette ai nodi) con diametro di 20-28(-32) μm e lunghe 3-4 volte il diametro.

I filamenti eretti formano ciuffi scarsamente ramificati in basso e più ramificati in alto dove i rami sono irregolarmente disposti, a tratti unilaterali; inoltre, sono poco attenuati e generalmente privi di peli; le cellule sono cilindriche (non costrette ai nodi) con diametro di 15-20 μm, lunghe 3-4(-5) volte il diametro ed hanno pareti sottili.

Le cellule giovani e quelle corte, come quelle che fungono da pedicello o quelle basali e sopra basali dei rami, hanno un solo plastidio a forma di placca parietale, con bordo sinuoso e provvisto di 1-2 pirenoidi. Nelle cellule adulte (di grande taglia) il plastidio gradualmente si divide in numerose (generalmente 5-10) placche parietali a bordo più o meno sinuoso, ciascuna provvista di un 1 pirenoide.

Le monosporocisti, da obovate a cilindriche (12-15-21 x 20-25-30 μm) con apice arrotondato, solitarie (raramente sessili) o in gruppi di 2(-3) su pedicelli unicellulari, sono irregolarmente disposte lungo i rami o più spesso portate in serie adassiali sugli articoli prossimali dei rami. Quando una monosporocisti si svuota, spesso se ne forma una nuova all'interno del vecchio involucro. Questo processo può ripetersi numerose volte.

I gametofiti di questa specie sono sconosciuti (Bidoux & Magne, 1989: 44)

Si riscontra nell'infralitorale, epifita su varie alghe oppure con il sistema prostrato endofita di specie del genere *Codium* sp. pl.; raramente epizoica su conchiglie (patelle).

Nota – La descrizione riportata sopra è quella di Børgesen (1927: 33) integrata sulla base delle osservazioni di Bidoux & Magne (1989) che la rendono quasi sovrapponibile a quella di *Co. caespitosum* (*taxon excludendum*, vedi nota al genere *Acrochaetium* alla voce *Ac. caespitosum*). Infatti, le due specie in natura differiscono solamente per lo spessore della parete delle cellule dei filamenti eretti (sottile in *Co. codicola*; spessa in *Co. caespitosum*) e per la forma delle monospore (cilindriche con apice arrotondato in *Co. codicola*, ovoidi in *Co. caespitosum*). Altre differenze, riscontrabili in coltura ma difficilmente osservabili nei talli raccolti in natura, sono riportate da Bidoux & Magne (*op. cit.*).

Sulla base delle osservazioni e conclusioni di Bidoux & Magne, le segnalazioni accertate di questa specie in Mediterraneo sono solamente quelle relative alle coste francesi. Diversamente, la segnalazione per la Tunisia di Meñez & Mathieson (1981: 33, come *Ac. codicola*), e quella per la Turchia di Taskin *et al*. (2008: 8, come

Note – The above descrption, based on that by Børgesen (1927: 33) and integrated with observations by Bidoux & Magne (1989), is nearly superimposable to that of *Co. caespitosum* (*taxon excludendum*, see the note to the genus *Acrochaetium* at the entry *Ac. caespitosum*). In fact, the two species seem to differ each other only in the wall thickness of erect filaments (thin in *Co. codicola*; thick in *Co. caespitosum*) and the shape of monospores (cylindrical with rounded apex in *Co. codicola*, ovoid in *Co. caespitosum*). Additional differences, observable in culture, but hardly in thalli collected in field, are reported by Bidoux & Magne (*op. cit.*).

Based on conclusions by Bidoux & Magne, the only ascertained records of this species from the Mediterranean Sea are those from French coast. Conversely, records from Tunisia by Meñez & Mathieson (1981: 33, as *Ac. codicola*) and Turkey by Taskin *et al*. (2008: 8, as *Rhodothamniella codicola*), should be confirmed.

Rhodothamniella codicola), richiedono conferma.

Da notare che Athanasiadis (2016: 95) attribuisce la combinazione di questa specie a Jackelman, Stegenga *et* Bolton . Ma, come anche rilevato da Guiry & Guiry (2017), la combinazione proposta da Jackelman *et al*. (1991: 303) è invalida perché non è stato indicato il basionimo.

It should be noted that Athanasiadis (2016: 95) attributes the combination of this species to Jackelman, Stegenga *et* Bolton. But, as also pointed out by Guiry & Guiry (2017), the combination proposed by Jackelman *et al*. (1991: 303) is invalid beacuse of the basionum was not indicated.

Colaconema corymbiferum (Thuret) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari comb. nov. (Tav. 13, Figg. 1-4)

Bas.: *Chantransia corymbifera* Thuret in Le Jolis, 1863: 107, Mém. Soc. Natl. Sci. Nat. Math. Cherbourg, 10: 5-168.

Bornet & Thuret, 1876: 16, pl. V come *Chantransia corymbifera*; Hamel, 1927: 27, fig. 25 e 26b-c; Dixon & Irvine, 1977: 88, fig. 21 come *Audouinella corymbifera*.

Tallo epi-endofitico formante sulla pianta ospite un denso tappetino rossastro alto da 0,5 a 2 mm. La prima cellula che deriva dalla germinazione della spora è di forma ovale ed è più grande (12 x 15 μm) delle cellule dei filamenti (eretti liberi e discendenti endofitici) che da essa si originano. I filamenti endofitici, esili (diametro 4 μm), ramificati e molto sviluppati, invadono tutta la zona corticale dell'ospite, per cui, a volte, è difficile individuare la spora persistente intercalata tra la base degli assi eretti e l'inizio del tratto endofitico dei filamenti. Questi ultimi hanno un diametro di 8-9 μm e gli articoli sono da 5 a 7 volte più lunghi del diametro; essi portano, sparsi su tutta la loro lunghezza e generalmente in modo unilaterale, lunghi rami che si assottigliano in pseudopeli ialini.

Il plastidio, uno per cellula, in forma di placca parietale lobata, a volte confinato nella parte superiore della cellula, è provvisto di un grosso pirenoide centrale.

Piante dioiche, con filamenti maschili e femminili talmente intricati da rendere quasi impossibile separare ciuffi dell'uno o dell'altro sesso. Gli organi riproduttori sono portati dagli articoli prossimali dei rami su pedicelli bicellulari; quelli femminili dopo la fecondazione formano un carposporofito le cui carpospore terminali (9 x 14 μm) nel loro insieme formano una struttura a corimbo; anche quelli maschili, con le spermatocisti raggruppate in androfori, a maturità assumono una forma a corimbo.

Le monosporocisti, solitarie, sessili o in gruppi di 2-3 su pedicelli unicellulari, hanno forma oblunga (circa 8-10 x 15-18 μm).

In Mediterraneo è stata segnalata sia in biotopi superficiali che profondi.

Nota – Hamel (1927: 27 e 87) incluse *Ac. corymbiferum* nel suo II gruppo (specie a base endofita o endozoica), sottogruppo 1b (specie semiendofite a spora persistente alla base dei filamenti eretti, e con filamenti endofitici penetranti profondamente fra le cellule dell'ospite). Circa il

Note – Hamel (1927: 27 and 87) included *Ac. corymbiferum* in his II Group (species with a base endophytic or endozoic), sub-group 1b (species semi-endophytic with a spore persistent at the base of erect filaments and with filaments endophytic deeply penetrating within cells of the

plastidio Hamel (1927: 85) dice che la maggior parte delle specie di questo gruppo (compresa *Ac. corymbiferum*) hanno un plastidio parietale (non stellato) con pirenoide in ciascuna cellula (solo quattro specie hanno un plastidio stellato, due delle quali con pirenoide e due senza). Pertanto, sulla base delle osservazioni di Hamel e della descrizione dei talli delle isole inglesi (Dixon & Irvine, 1977: 88), poiché questa specie ricade nell'attuale delimitazione del genere *Colaconema* essa è qui combinata in detto genere come sopra proposto.

Questa specie in Mediterraneo è distribuita nel settore centro-occidentale (Guiry & Guiry, 2017) ed è stata citata come *Acrochaetium corymbiferum* (Thuret) Batters e come *Audouinella corymbifera* (Thuret) P.S. Dixon.

host plant). As concerns the plastid, Hamel (1927: 85) says that most species of this Group (*Ac. corymbiferum* included) show a parietal plastid (non stellate) with pyrenoid in each cell (only four species of that Group show a stellate plastid, two of them with and the other two without pyrenoid). Therefore, based on both Hamel's observations and the description of thalli from English Islands by Dixon & Irvine (1977: 88), this species shows the characters of the genus *Colaconema*. The new combination under this genus is here proposed (see above).

This species is distributed in the central-western sector of the Mediterranean Sea (Guiry & Guiry, 2017) where it was recorded as *Acrochaetium corymbiferum* (Thuret) Batters and as *Audouinella corymbifera* (Thuret) P.S. Dixon.

***Colaconema daviesii* (Dillwyn) Stegenga** **(Tav. 13, Figg. 5-8)**

Rosenvinge, 1909: 104, fig. 34 come *Chantransia daviesii*; Børgesen, 1927: 25, fig. 15 come *Acrochaetium daviesii*; Hamel, 1927: 39 e 98, fig. 31 come *Ac. daviesii*; Feldmann, 1931: 225, fig. 6 come *Ch. daviesii*; Woelkerling, 1973b: 550, figg. 32-43 come *Audouinella daviesii*; Dixon & Irvine, 1977: 90, fig. 22; Coppejans, 1983: pls. 100-101 come *Ac. daviesii*; Hwang & Kim, 2011: 47, figg. 35-37; Woelkerling & Womersley, 1994: 50, fig. 9A-H come *Au. daviesii*.

Tallo epifita su varie alghe, raramente epizoico o epilitico, ancora più raramente con qualche filamento endofitico; di colore rosso porpora, composto di filamenti prostrati e di filamenti eretti sino a 1,5 mm alti.

I filamenti prostrati sono ramificati e intricati a formare una struttura basale piuttosto compatta, con la spora iniziale non più riconoscibile.

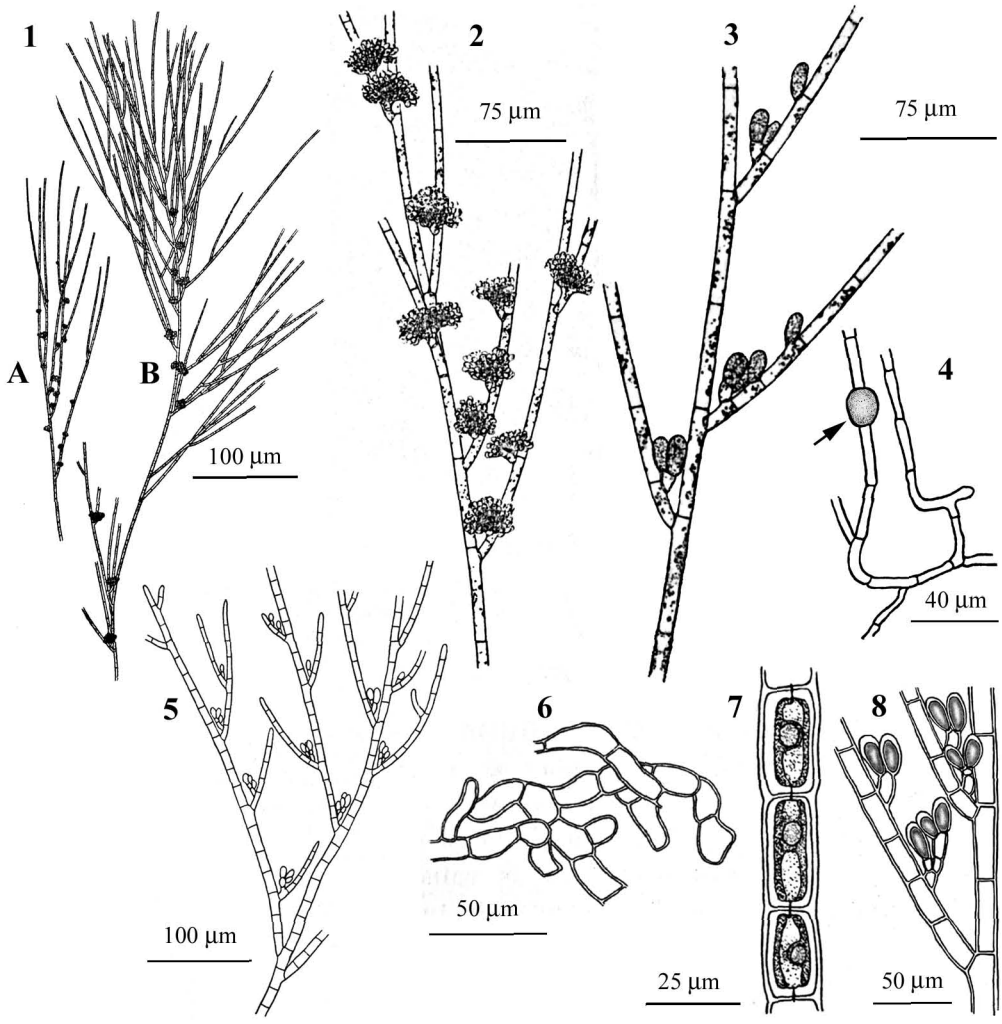
I filamenti eretti si elevano in ciuffi più o meno rigidi, irregolarmente ramificati, generalmente su un piano; i rami di norma si estendono sino all'altezza degli assi principali; qualche volta sono leggermente attenuati e terminati da prolungamenti pluricellulari incolori simili a peli.

Le cellule sono cilindriche; quelle dei filamenti prostrati sono di forma irregolare e più sottili e più corte (7-8 x 10-15 μm) di quelle dei filamenti eretti (8-12 x 10-35 μm); queste ultime possono aumentare di taglia con l'età sino a 9-15 x 30-55 μm.

I plastidi sono uno per cellula, parietali, discoidali lobati, con un grosso ed evidente pirenoide (raramente due) sporgente verso l'interno della cellula.

Le monosporocisti, di forma ovoidale (12-20 x 16-24 μm), sono in coppia sullo stesso peduncolo o raggruppate su speciali corti ramuli, a volte ramificati sino al terzo ordine, che si formano sul lato adassiale delle cellule prossimali dei rami.

Colaconemataceae. **Tavola 13**



Figg. 1-4 *Colaconema corymbiferum* (Figg.1-3 da Bornet & Thuret 1876; Fig. 4 da Hamel 1927). Fig. 1 - *Habitus* di due rami fertili: (**A**) femminile; (**B**) maschile. Fig. 2 - Porzione di un ramo con spermatocisti raggruppate in corimbi. Fig. 3 - Ramo con sporocisti. Fig. 4 - Porzione basale del tallo con la spora iniziale persistente (freccia).

Figg. 5-8 *Colaconema daviesii.* Fig. 5 - *Habitus* di un ramo con sporocisti (da Børgesen 1927). Fig. 6 - Porzione del sistema basale. Fig. 7 - Particolare delle cellule con plastidio parietale e pirenoide (Figg. 6 e 7 da Rosenvinge 1909). Fig. 8 - Rametto con sporocisti (da Feldmann 1931, modificata).

Figs 1-4 *Colaconema corymbiferum* (Figs 1-3 from Bornet & Thuret 1876); Fig. 4 from Hamel 1927) Fig. 1 - Habit of female (**A**) and male (**B**) fertile branches. Fig. 2 - Detail of a branch with spermatocysts arranged in corymbs. Fig. 3 - Detail of a branch with sporocysts. Fig. 4 - Basal part of thallus. Arrow indicates the persistent inital spore.

Figs 5-8 *Colaconema daviesii.* Fig. 5 - Habit of a branch with sporocysts (from Børgesen 1927). Fig. 6 - Part of the basal system. Fig. 7 - Detail of some cells showing a single parietal plastid with a pyrenoid. (Figs 6 & 7 from Rosenvinge 1909). Fig. 8 - Branchlet with sporocysts (from Feldmann 1931. modified).

Le tetrasporocisti sono crociate.

Gametofiti fertili molto rari; apparentemente dioici.

Si riscontra epifita su varie alghe dell'infralitorale e sulle foglie di *Posidonia oceanica*.

Nota – *Colaconema daviesii* ha un *habitus* simile a quello di *Co. savianum* e *Co. nemalii*. Tuttavia si distingue dalla prima essenzialmente per la disposizione delle monosporocisti che sono generalmente raggruppate (solitarie, raramente in coppia, in *Co. savianum*); dalla seconda per la dimensione delle cellule che hanno un rapporto L/D di 2(-3) in *Co. daviesii* contro 4-5(-7) in *Co. nemalii*.

Co. daviesii in Mediterraneo è stata citata anche come *Acrochaetium daviesii* (Dillwyn) Nägeli, *Audouinella daviesii* (Dillwyn) Woelkerling e come *Chantransia daviesii* (Dillwyn) Thuret (Guiry & Guiry, 2017).

Note – *Colaconema daviesii* is similar in habit to both *Co. savianum* and *Co. nemalii*. However, it distinguishes from the former species in monosporangia arrangement which are generally grouped (solitary, rarely in couple, in *Co. savianum*) and from the latter in cells size with a L/W ratio of 2(-3) in *Co. daviesii* vs 4-5(-7) in *Co. nemalii*.

Co. daviesii was recorded from the Mediterranean Sea also as *Acrochaetium daviesii* (Dillwyn) Nägeli, *Audouinella daviesii* (Dillwyn) Woelkerling and *Chantransia daviesii* (Dillwyn) Thuret (Guiry & Guiry, 2017).

Colaconema hallandicum (Kylin) J. Afonso-Carrillo, M. Sansón, C- Sangil *et* T. Díaz-Villa (Tav. 14, Figg. 1-4)

Kylin, 1906; 123, fig. 8 come *Chantransia hallandica*; Woelkerling, 1973a: 82, figg. 1-4 come *Audouinella hallandica*; Afonso-Carillo *et al*., 2007: 121, figg. 4-6.

Tallo epifita, eretto, sino a 1 mm alto, fissato al substrato mediante un'unica ed evidente cellula basale (spora iniziale) più grande o della stessa taglia delle altre cellule dei filamenti eretti [1(-2)] che di norma da essa prendono origine.

I filamenti eretti, moderatamente ed irregolarmente ramificati in tutte le direzioni (a tratti anche unilaterali), occasionalmente si attenuano leggermente verso l'apice.

Peli ialini occasionalmente presenti, sia terminali che laterali.

Le cellule vegetative sono cilindriche (6-10 x 18-30 μm) e tendono ad assottigliarsi verso l'apice.

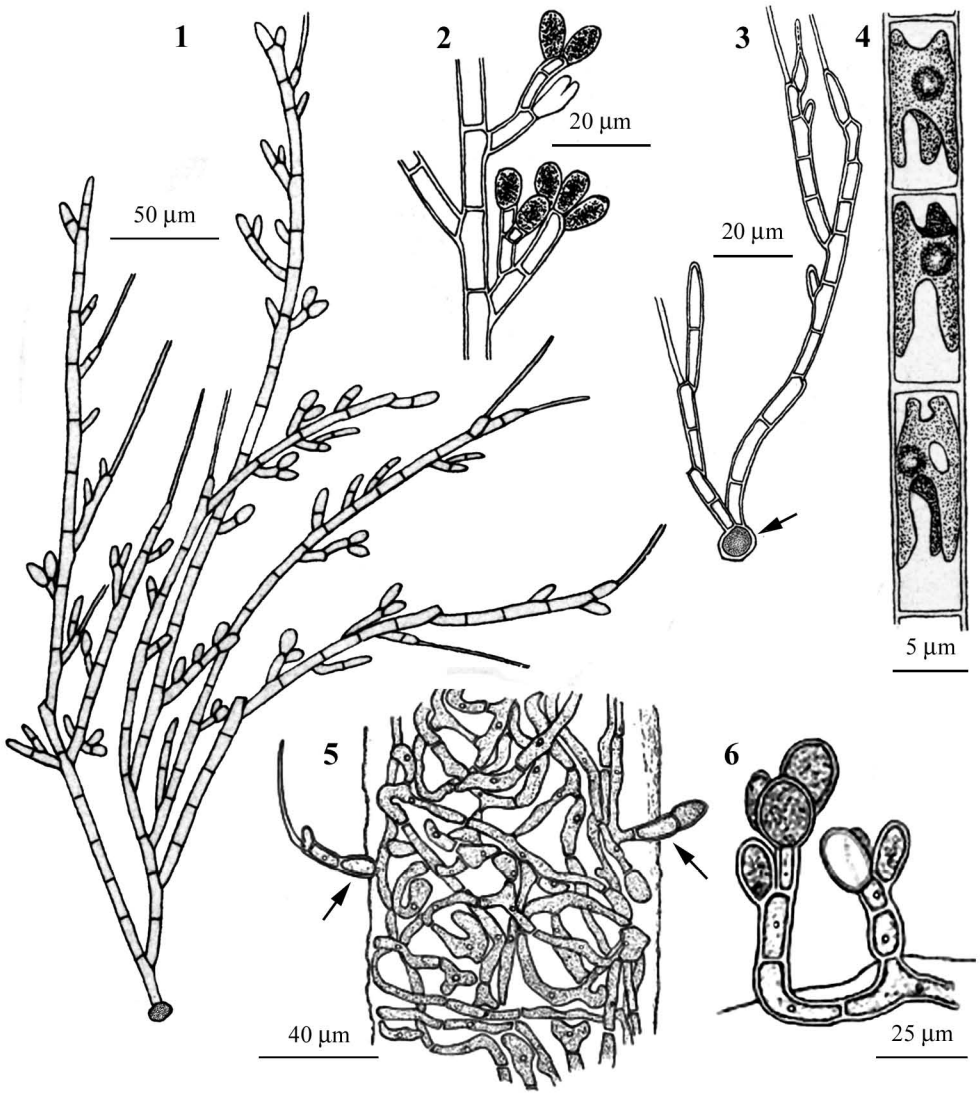
Ciascuna cellula contiene un plastidio parietale (profondamente lobato, con i lobi inferiori più pronunciati di quelli superiori) con un pirenoide.

Monosporocisti ovoidi (8–12 x 15–18 μm), sessili o brevemente pedicellate, portate singolarmente o in coppia, di norma sul lato adassiale dei rami, ma anche sul lato abassiale. La parete della sporocisti persiste dopo il rilascio della spora.

Nota – *Chantransia hallandica* Kylin (1906: 123, fig. 8) è stata descritta come avente plastidi parietali lobati e pertanto è stata trasferita correttamente da Afonso-Carrillo *et al*. (2007: 121) al genere *Colaconema*. Rosenvinge (1909: 93, figg.

Note – *Chantransia hallandica* Kylin (1906: 123, fig. 8) was described as showing lobed parietal plastids and therefore it was correctly transferred by Afonso-Carrillo *et al*. (2007: 121) to the genus *Colaconema*. Rosenvinge (1909: 93, figs 21-22)

Colaconemataceae. **Tavola 14**



Figg. 1-4 *Colaconema hallandicum* (da Kylin 1906). Fig. 1 - *Habitus* di un tallo con sporocisti. Fig. 2 - Porzione di un ramo con sporocisti. Fig. 3 - Giovane tallo con la spora iniziale persistente (freccia). Fig. 4 - Cellule con plastidio e pirenoide.
Figg. 5-6 *Colaconema infestans* (da Hoyt 1920). Fig. 5 - *Habitus* dei filamenti endozoici con due filamenti eretti (frecce). Fig. 6 Particolare di un ramo eretto con sporocisti.

Figs 1-4 *Colaconema hallandicum* (from Kylin 1906). Fig. 1 - Habit of thallus with sporocysts. Fig. 2 - Detail of a branch with sporocysts. Fig. 3 - Young thallus with the persistent initial spore at the base (arrow). Fig. 4 - Detail of some cells with a single parietal plastid with a pyrenoid.
Figs. 5-6 *Colaconema infestans* (from Hoyt 1920). Fig. 5 - Habit of endozoic filaments with two erect filaments (arrows). Fig. 6 – Detail of an erect branch with sporocysts.

21-22) riporta *Chantransia hallandica* f. *typica* Rosenvinge per le coste Danesi e la descrive come avente plastidi stellati con un pirenoide centrale (caratteri propri di *Acrochaetium*). Pertanto, i talli studiati da Rosenvinge sono diversi da quelli descritti da Kylin (1906) e andrebbero attribuiti a una nuova specie del genere *Acrochaetium*. Successivamente, quando Kylin (1944: 15, fig. 7) trasferì la sua *Chantransia hallandica* al genere *Kylinia* come *Kylinia hallandica* (Kylin) Kylin, egli descrisse esemplari aventi plastidi stellati con un pirenoide centrale (*"Chromatophor zentral, sternförmig mit zentralem Pyrenoid"*), probabilmente uguali a quelli descritti da Rosenvinge (*op. cit*.) e come quelli quindi da attribuire al genere *Acrochaetium*.

reported *Chantransia hallandica* f. *typica* Rosenvinge from the Danish coast describing his specimens as showing stellate plastids with a central pyrenoid (typical character of the genus *Acrochaetium*). Therefore, thalli studied by Rosenvinge are distinct from those described by Kylin (1906) and should be ascribed to a new species of the genus *Acrochaetium*. Later, when Kylin (1944: 15, fig. 7) combined his *Chantransia hallandica* under the genus *Kylinia* as *Kylinia hallandica* (Kylin) Kylin, he described specimens showing stellate plastids with a central pyrenoid (*"Chromatophor zentral, sternförmig mit zentralem Pyrenoid"*), which were probably similar to those described by Rosenvinge (*op. cit*.) and, as those ones, to be ascribed to the genus *Acrochaetium*.

Colaconema infestans **(M. Howe *et* Hoyt) Woelkerling (Tav. 14, Figg. 5-6)**

Hoyt, 1920: 473, pl. CXVIII come *Acrochaetium infestans*; Woelkerling, 1973a: 89, figg. 5-6; Dixon & Irvine, 1977: 99, fig. 28 come *Audouinella infestans*; Verlaque 1989: 102, fig. 1-5 come *Au. infestans*.

Tallo parzialmente endozoico del perisarco degli Idroidi, rosa pallido, eterotrichio, a filamenti uniseriati, sino a 90 μm alto (peli esclusi).

Il sistema endozoico si sviluppa appena sotto la superficie dell'ospite e consiste di filamenti prostrati, riccamente ramificati, tortuosi e intricati, a volte molto ravvicinati tra loro da simulare uno pseudoparenchima; le cellule sono cilindriche [4-6(-10) x 6-10(-15) μm], ma alcune hanno contorno molto irregolare (subtriangolare, quadrato, poligonale, forcato o ripiegato ad U).

I filamenti eretti, generalmente di poche (1-10) cellule, si elevano quasi perpendicolari a quelli prostrati; essi sono semplici o scarsamente e irregolarmente ramificati; occasionalmente provvisti di peli ialini terminali, sino a 120-170 μm lunghi. Le cellule sono cilindriche (3-7 x 6-30 μm), ciascuna con un plastidio parietale, discoidale lobato, provvisto di pirenoide.

Monosporocisti ovoidi [4-6(-8) x 6-10(-15) μm], sessili o pedicellate, singole o in coppia (raramente in gruppi di 3), sparse sui filamenti eretti.

Nota – Questa specie, è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo da Feldmann (1938: 480, come *Acrochaetium infestans* Howe *et* Hoyt) epi/endozoica di esemplari di *Zoobotryon* sp. raccolti nel porto di Algeri (Algeria). Successivamente, come *Audouinella infestans* (Howe *et* Hoyt) P.S. Dixon, è stata segnalata in varie località del settore centro occidentale (coste italiane

Note – This species, was first recorded from the Mediterranean Sea by Feldmann (1938: 480, as *Acrochaetium infestans* Howe *et* Hoyt) epi/ endozoic on specimens of *Zoobotryon* sp. collected at the harbour of Alger (Algeria). Later, it was recorded, as *Audouinella infestans* (Howe *et* Hoyt) P.S. Dixon, from different localities of the central-west sector of the Mediterranean Sea

escluse) (Guiry & Guiry, 2017).

(excluding Italian coast) (Guiry & Guiry, 2017).

Colaconema leptonema (Rosenvinge) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov.* (Tav. 15, Figg. 1-4)

Bas.: *Chantransia leptonema* Rosenvinge (1909: 118, figg. 46-48; D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. VII, Naturv. Math. 7(1): 151 pp., 2 ch., 2 pl.)

Rosenvinge, 1909: 118, figg. 46-48 come *Chantransia leptonema*, Hamel, 1927: 35, fig. 29; Kylin, 1944: 23, fig. 18 come *Acrochaetium leptonema*.

Talli minuti, epifiti delle fibre di rizoma di *Posidonia oceanica* dove formano piccoli ciuffi di 100-300 μm di altezza, fissati mediante un sistema basale (prodotto dalla spora iniziale) di filamenti rampanti che, quando decorrono sulle parti piane del rizoma, tendono a confluire tra loro.

I filamenti eretti, prodotti da ciascuna cellula dei filamenti rampanti, sono formati da cellule cilindriche (diametro 4 μm) circa 3 volte più lunghe che larghe; generalmente sono semplici in basso, mentre presentano pochi, sparsi e corti rami (di 2-3 cellule) nelle parti superiori.

Assi e rami possono essere terminati da uno pseudopelo che, occasionalmente, può formarsi anche lateralmente.

Il plastidio, che consiste di un disco parietale cilindrico e di una parte assiale contenente un pirenoide centrale, contorna la parte più alta della cellula.

Le monosporocisti sono ovali, di piccola taglia (5 x 9 μm), generalmente disposte all'estremità dei ramuli, ma anche sparse, a volte in corte serie unilaterali, raramente opposte, sessili, o talvolta brevemente pedicellate in coppia o solitarie. Quando i filamenti eretti sono molto ridotti, le monosporocisti possono essere sessili sui filamenti rampanti.

Oltre che sulle fibre dei rizomi di *Posidonia oceanica*, è stata segnalata epifita su numerose specie che normalmente caratterizzano i popolamenti sciafili dei biotopi superficiali poco illuminati ed esposti ad intenso idrodinamismo (Boudouresque, 1970: 491).

Nota – Hamel [1927: 95, come *Acrochaetium leptonema* (Rosenvinge) Børgesen] incluse questa specie nel suo III gruppo (specie a base pluricellulare; la maggior parte delle quali hanno plastidi parietali e rami attenuati, ma molte sono pilifere ed hanno plastidi stellati), sottogruppo 4/b (filamenti eretti poco sviluppati e base discoide formata da filamenti prostrati più o meno compatti).

Sulla base delle descrizioni riportate in Rosenvinge (1909: 118) e in Hamel (*op. cit.*), in particolare per quanto riguarda le caratteristiche dell'apparato plastidiale, poiché questa specie ri-

Note – Hamel [1927: 95, come *Acrochaetium leptonema* (Rosenvinge) Børgesen] included this species in his III group (species with a pluricellular base. Most of them, with parietal plastids and attenuate branches, but some others provided with hairs and stellate plastids), sub-group 4/b (filaments erect not well developed and base discoid consisting of prostrate filaments more or less dense).

Because of the characteristics of plastids as reported in both Rosenvinge's (1909: 118) and Hamel's (*op. cit.*) descriptions, the species falls within the circumscription of the genus *Colaco-*

cade nell'attuale delimitazione del genere *Colaconema* essa è qui combinata in detto genere come sopra proposto.

Questa specie in Mediterraneo è stata citata come *Acrochaetium leptonema* e come *Audouinella leptonema* (Rosenvinge) Garbary (Furnari *et al*. 2003: 432).

nema, the combination under which is above proposed.

This species was reported from the Mediterranean Sea as *Acrochaetium leptonema* and *Audouinella leptonema* (Rosenvinge) Garbary (Furnari *et al*. 2003: 432).

Colaconema nemalii "*nemalionis*" (De Notaris *ex* Dufour) Stegenga (Tav. 15, Figg. 5-8)

Rosenvinge, 1909: 126, figg. 53-54 come *Chantransia nemalionis*; Ardissone, 1866: 17, tav. I/1-3 come *Callithamnion nemalionis*; Hamel, 1927: 30 e 89, fig. 26a come *Acrochaetium nemalionis*; Dixon & Irvine, 1977: 104, fig. 32 come *Audouinella nemalionis.*

Tallo epi-endofita, cespitoso, rossastro, composto di filamenti eretti (sino a 5 mm alti), e di un intrico di filamenti endofitici che decorrono fra le cellule dell'ospite. I filamenti endofitici riemergendo qua e là alla superficie dell'ospite producono nuovi ciuffi di filamenti eretti.

Le cellule dei filamenti endofitici sono cilindriche (diametro 8-11 μm e lunghe 3,5-5 volte il diametro) a contorno leggermente sinuoso.

I filamenti eretti portano pochi rami alterni in basso, e rami assai numerosi e generalmente unilaterali in alto. I rami sono lungamente attenuati e verso l'estremità si trasformano in pseudopeli incolori. Mancano i peli ialini unicellulari. Le cellule hanno diametro di (7,5-)9-11(-12) μm e sono lunghe (3-)4-5(-7) volte il diametro.

Ciascuna cellula nella sua parte mediana contiene uno stretto plastidio nastriforme, più grande e lobato nelle cellule più vecchie, con pirenoide parietale.

Le monosporocisti, oblunghe (9-10,5 x 18-19 μm), singole o in gruppi di 2-3 su pedicelli di 1-2 cellule, raramente sessili, sono portate in serie sulla porzione prossimale dei rami.

Di norma si riscontra semiendofita di *Nemalion* sp.

Nota – Per la corretta indicazione dell'epiteto specifico, vedi Nicolson & Norris, 1983.

Questa specie fu descritta per Genova da De Notaris (1863) come *Callithamnion* "*nemalionis*". Successivamente è stata segnalata lungo le coste italiane come: *Chantransia* "*nemalionis*" (De Notaris) Ardissone *et* Strafforello, *Acrochaetium* "*nemalionis*" (De Notaris) Børgesen, e *Audouinella* "*nemalionis*" (De Notaris) P.S. Dixon (Furnari *et al*., 2003: 44).

La combinazione nel genere *Acrochaetium* fu attribuita da Rosenvinge (1909: 126) a Bornet che, tuttavia, non ha mai proposto detta combinazione (*fide* Silva in INA, 2017, come *Acrochaetium* "*nemalionalis*").

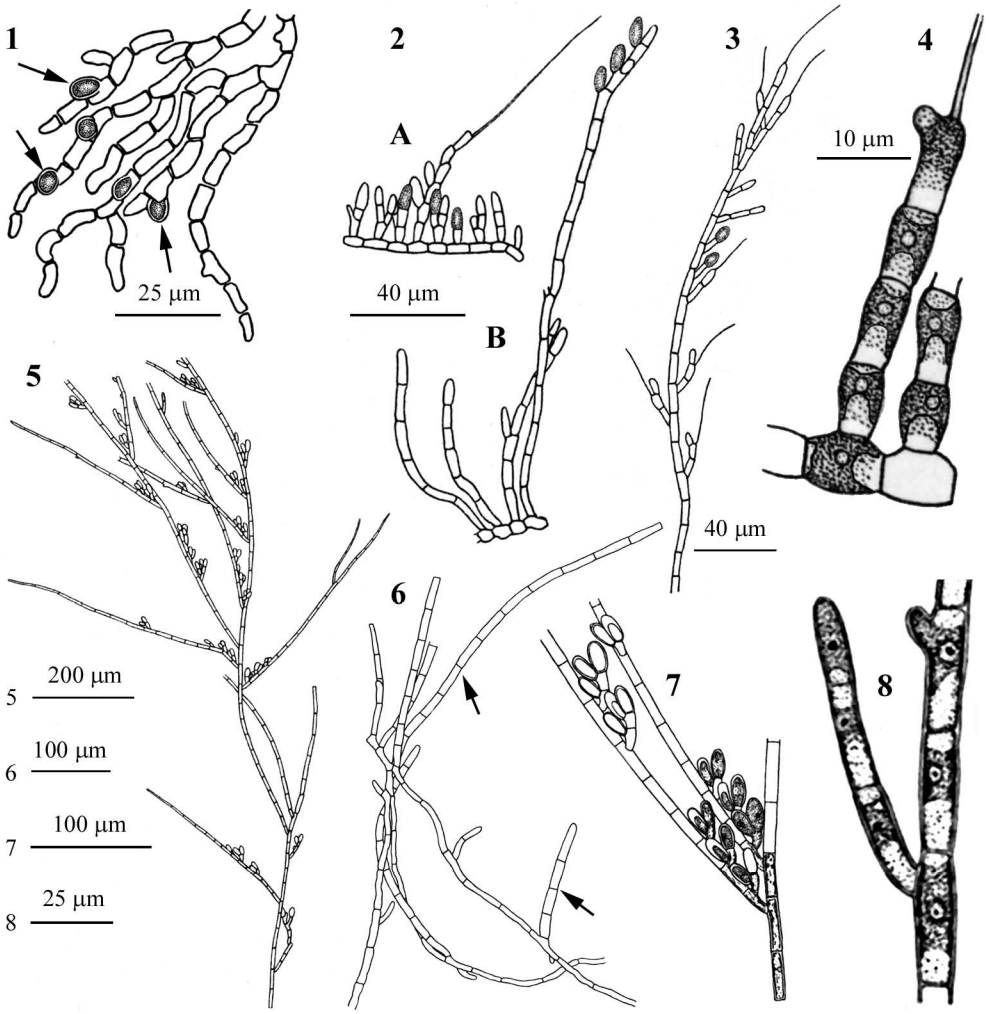
Note – For the correct spelling of the specific epithet, see Nicolson & Norris (1983).

This species was described from Genoa (Italy) by De Notaris (1863) as *Callithamnion* "*nemalionis*". Afterwards, it was recorded from the Italian coast as: *Chantransia* "*nemalionis*" (De Notaris) Ardissone *et* Strafforello, *Acrochaetium* "*nemalionis*" (De Notaris) Børgesen, and *Audouinella* "*nemalionis*" (De Notaris) P.S. Dixon (Furnari *et al*., 2003: 44).

Rosenvinge (1909: 126) ascribed the combination under the genus *Acrochaetium* to Bornet who, however, never proposed it (see Silva in INA, 2017, as *Acrochaetium* "*nemalionalis*").

Colaconema nemalii shows a habit similar to

Colaconemataceae. **Tavola 15**



Figg. 1-4 *Colaconema leptonema*. Fig. 1 - Filamenti del sistema prostrato portanti sporocisti (frecce). Fig. 2 - Talli con filamenti eretti scarsamente ramificati: (**A**) con filamenti corti; (**B**) con filamenti lunghi. Fig. 3 - Porzione di un filamento eretto ramificato. Fig. 4 - Particolare delle cellule con plastidio e pirenoide. (Figg.1, 2 e 4 da Kylin 1906; Fig. 3 da Hamel 1927).

Figg. 5-8 *Colaconema nemalii* (da Rosenvinge 1909). Fig. 5 - *Habitus.* Fig. 6 - Sistema basale di filamenti endofitici con qualche filamento eretto (frecce). Fig. 7 - Rami con sporocisti. Fig. 8 - Particolare di cellule con plastidio e pirenoide.

Figs 1-4 *Colaconema leptonema*. Fig. 1 - Prostrate filaments with sporocysts (arrows). Fig. 2 - Thalli with scarcely branched erect filaments: short in (**A**) and long in (**B**). Fig. 3 - Part of a branched erect filament. Fig. 4 - Some cells showing a single parietal plastid with a pyrenoid (Figs 1, 2 & 4 from Kylin 1906; Fig. 3 from Hamel 1927).

Figs 5-8 *Colaconema nemalii* (from Rosenvinge 1909). Fig. 5 - Habit. Fig. 6 - Basal system of endophytic filaments with some erect filaments (arrows). Fig. 7 - Branches with sporocysts. Fig. 8 - Some cells showing a single parietal plastid with a pyrenoid.

Colaconema nemalii ha *habitus* simile a quello di *Co. corymbyferum*. Tuttavia, come notato da Rosenvinge (1909: 127), *Co. nemalii* (come *Chantransia nemalionis*) differisce da *Co. corymbiferum* (come *Chantransia corymbifera*) per l'assenza di strutture riproduttive sessuali (presenti in *Co. corymbiferum*) e l'assenza di una cellula più grande che deriva dalla germinazione della spora che dà origine sia ai filamenti eretti che ai filamenti discendenti endofitici (presente in *Co. corymbiferum*).

that of *Co. corymbyferum*. However, as noted by Rosenvinge (1909: 127), *Co. nemalii* (as *Chantransia nemalionis*) differs from *Co. corymbiferum* (as *Chantransia corymbifera*) in the absence of sexual reproductive structures (present in *Co. corymbiferum*) and in the absence of a larger cell originating from the germinating spore producing both erect and descending endophytic filaments (such a larger cell present in *Co. corymbiferum*).

Colaconema savianum (Meneghini) R. Nielsen (Tav. 16, Figg. 1-4)

Kylin, 1907: 119, fig. 28 come *Chantransia thuretii*; Preda, 1908: 384, fig CXXII come *Chantransia saviana*; Hamel, 1927: 37 e 97, fig. 30 come *Acrochaetium thuretii*; Hamel, 1927: 41 e 98, fig. 32 come *Ac. savianum*; Woelkerling, 1971: 36, figg. 12 e 24 come *Audouinella thuretii*; Woelkerling, 1973b: 560, figg. 56-60 come *Au. saviana*; Woelkerling & Womersley, 1994: 47, fig. 7E-H come *Au. saviana*.

Talli epifiti, cespitosi, formanti ciuffi alti circa ½ mm, fissati mediante un disco formato da filamenti rampanti più o meno compatti.

I filamenti eretti, dritti e rigidi, hanno gli articoli inferiori con diametro di circa 10 μm e sono lunghi 1,5 volte il diametro; quelli superiori hanno articoli più sottili (circa 8 μm) e più lunghi (sino a 3 volte il diametro); essi sono semplici o con pochi rami sparsi nelle porzioni inferiori e mediane, mentre più in alto portano gruppi di rami spesso unilaterali, più o meno lunghi, generalmente semplici, a volte ramificati. Gli ultimi rami si attenuano alla loro estremità e portano articoli di 3-4 μm di diametro e lunghi sino a 6 volte il diametro.

Le cellule contengono ciascuna un plastidio parietale, lobato, provvisto di un pirenoide.

Pseudopeli assenti.

Le monosporocisti sono ovali (10-11 x 17-21 μm), generalmente solitarie (a volte in coppia) sessili o su pedicelli di 1-2 (raramente più) cellule e portate alla base dei rami o nel loro terzo inferiore.

Descritta come epifita di fanerogame, si riscontra epifita anche di alghe viventi nell'infralitorale roccioso.

Nota – Nei talli americani del nord Atlantico di questa specie, più grandi e vigorosi di quelli descritti da Hamel (1927), Woelkerling [1973b: 560, come *Au. saviana* (Meneghini) Woelkerling] ha riscontrato tetrasporocisti a divisione crociata; queste hanno forma e distribuzione simili alle monosporocisti ma sono di dimensioni

Note – In thalli from the Atlantic coast of N America, more vigorous than those descibed by Hamel (1927), Woelkerling [1973b: 560, as *Au. saviana* (Meneghini) Woelkerling] observed tetrasporocysts cruciately divided. They show both shape and arrangement similar to those of monosporocysts, but a much bigger size (17-24

nettamente superiori (17-24 x 26-34 μm).

Da notare che Hwang & Kim (2011: 64) stranamente, trattano i talli coreani come *Colaconema thuretii* (Bornet) Gabrielson, pur indicando nel commento a detta specie che Woelkerling (1973b: 562) considerò conspecifiche *Au. saviana* e *Au. thuretii* dopo averne esaminato e confrontato i tipi. In realtà, Wolkerling (1973: 594, *addendum*) precisò che il materiale esaminato delle due specie, sebbene "autentico" non era però il materiale tipo. Noi seguiamo Woelkerling (*op. cit.*) nel considerare *Co. savianum* e *Co. thuretii* conspecifiche.

Questa specie è stata citata per le coste italiane come *Ac. savianum*, *Au. saviana* e *Chantransia saviana* (Meneghini) Ardissone (Furnari *et al.*, 2003: 45); come *Ac. thuretii* (Bornet) Collins *et* Hervey e *Au. thuretii* (Bornet) Woelkerling (Furnari *et al.*, 2003: 46); come *Ac. savianum* per Cipro (Tsiamis *at al.*, 2014).

x 26-34 μm).

Hwang & Kim (2011: 64) treated this species as *Colaconema thuretii* (Bornet) Gabrielson, although they reported that Woelkerling (1973b: 562), based on the study of the respective types, had considered *Au. saviana* conspecific with *Au. thuretii*, But, it should be noted that actually Wolkerling (1973: 594, *addendum*) stated that the material he had examined, although "authentic", wasn't the type material. We follow Woelkerling (*op. cit.*) in considering *Co. savianum* conspecific with *Co. thuretii*.

This species was recorded from the Italian coast by Furnari *et al.* (2003) at pag. 45 as *Ac. savianum*, *Au. saviana* and *Chantransia saviana* (Meneghini) Ardissone and at page 46 as *Ac. thuretii* (Bornet) Collins *et* Hervey and *Au. thuretii* (Bornet) Woelkerling. The species was also recorded from Cyprus by Tsiamis *et al.* (2014, as *Ac. savianum*).

Colaconema subtilissimum (Kützing) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov.* (Tav. 16, Figg. 5-8)

Bas.: *Callithamnion subtilissimum* Kützing (1861, tab. phyc. XI: 19, 59/II; Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers, i-iii + 32 pp. e 100 pls)

Kützing, *op. cit.*; Hamel, 1927: 26 e 86-87, fig. 24 come *Acrochaetium subtilissimum*; Ercegović, 1957: 70 fig. 22e-g come *Ac. subtilissimum*; Verlaque, 1989: 102: figg. 6-12 come *Audouinella subtilissima*.

Tallo epi-endofita formante ciuffi 1-1,5 mm alti, riccamente ramificati.

Dalla spora ovoide (10-12 x 14-16 μm) a germinazione bipolare, si innalza un filamento eretto di 6-6,5(-9) μm di diametro, mentre dal polo opposto si originano 1(-2) filamenti discendenti, irregolarmente ramificati, che penetrano profondamente tra le cellule dell'ospite specifico [*Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis].

Il filamento eretto è ramificato in modo opposto e in parte unilaterale; alcuni rami sono attenuati verso l'estremità e allungati in un falso pelo; peli ialini unicellulari assenti.

Le cellule sono cilindriche, 6-12 volte più lunghe che larghe quelle dei filamenti eretti e 3-5 volte il diametro quelle dei filamenti endofiti.

Monosporocisti sessili o brevemente pedicellate, ovoidi (8-10 x 12-14 μm), portate all'estremità degli articoli inferiori dei rami.

Organi riproduttori sessuali sessili o brevemente pedicellati, portati dagli articoli inferiori dei rami.

I gametofiti sono monoici; il tricogino è persistente anche dopo la fecondazione (Verlaque, 1989: fig. 12); i gonimoblasti formano un piccolo corimbo che porta

carpospore ovali od oblunghe; gli androfori sono piuttosto semplici, formati da 1-2 cellule madri, ciascuna delle quali porta due spermazi.

Specie stagionale che si riscontra in agosto-settembre nell'infralitorale inferiore e nel circalitorale semiendofita del suo ospite specifico *Dudresnaya verticillata*.

Nota – Hamel (1927: 86-87) incluse questa specie [come *Acrochaetium subtilissimum* (Kützing) Hamel] nel suo II gruppo (specie a base endofita o endozoica), sottogruppo 1b (specie semiendofite a spora persistente alla base dei filamenti eretti, e con filamenti endofitici penetranti profondamente fra le cellule dell'ospite); inoltre precisò che essa ricade fra le specie con plastidio parietale (non stellato) provvisto di un pirenoide. Ercegovič (1957, come *Ac. subtilissimum*) non fornì alcuna informazione sui plastidi dei talli segnalati per l'isola di Jabuka (Croazia); mentre Verlaque [1989, come *Au. subtilissima* (Kützing) Garbary: tab. II e fig. 6] riporta per i talli francesi (del Var e della Corsica) un plastidio parietale con un pirenoide. Sulla base delle osservazioni di Hamel e di Verlaque, poiché questa specie ricade nell'attuale delimitazione del genere *Colaconema* essa è qui combinata in detto genere come sopra proposto.

Lungo le coste italiane (Furnari *et al*., 2003: 45), questa specie è stata citata come:

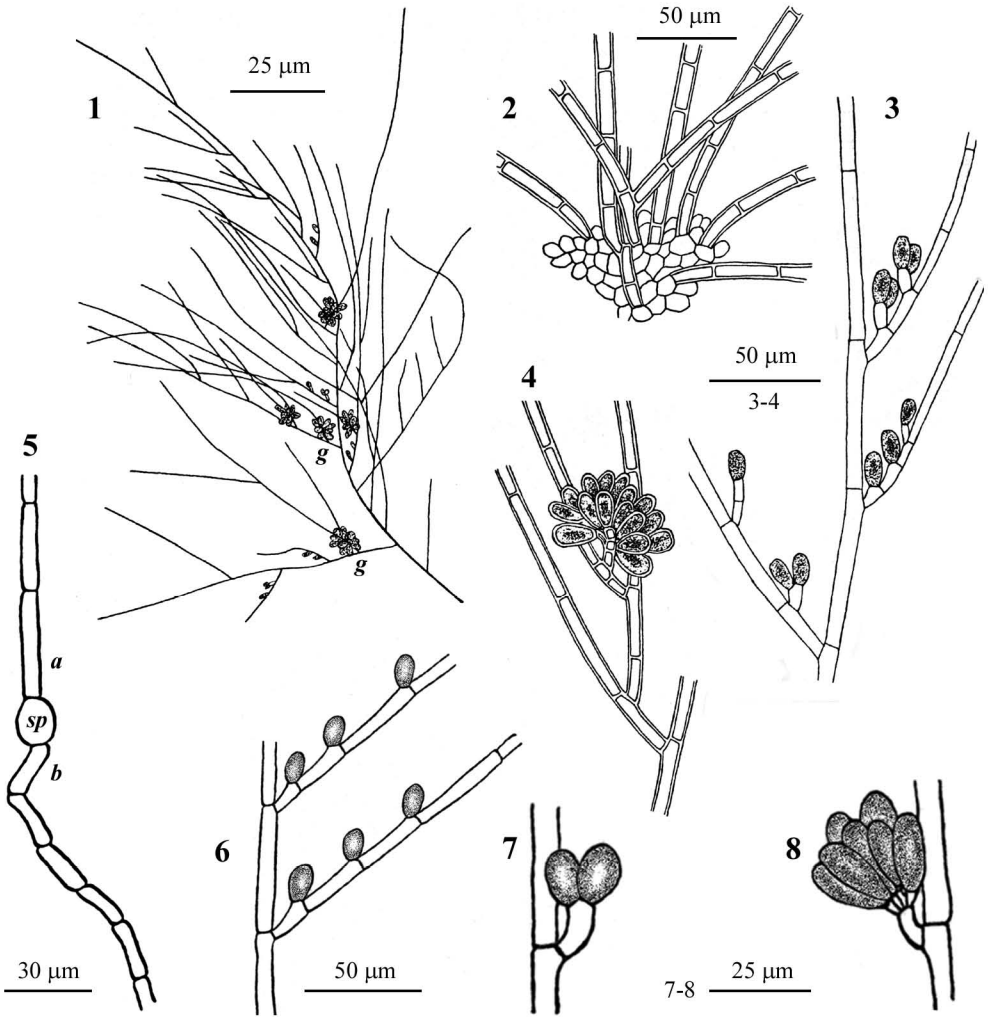
Callithamnion subtilissimum "*subtillissimum*" De Notaris *nomen nudum* (De Notaris, 1846: 66)
Acrochaetium subtilissimum (Kützing) Hamel
Audouinella subtilissima (Kützing) Garbary

Note – Hamel (1927: 86-87) included this species [as *Acrochaetium subtilissimum* (Kützing) Hamel] in his II Group (species with base endophytic or endozoic), subgroup 1b (species semiendophytic with a persistent spore at the base of erect filaments and with endophytic filaments deeply penetrating within cells of the host); moreover, he stated that the species fell into the group of species with a parietal (non stellate) plastid. Ercegovič (1957, come *Ac. subtilissimum*) didn't give any information on plastids of thalli from the island of Jabuka (Croatia), while Verlaque [1989, as *Au. subtilissima* (Kützing) Garbary: tab. II and fig. 6] reported for thalli from Var and Corsica (France) the occurrence of a parietal plastid with a pyrenoid. Based on both Hamel's and Verlaque's observations, the species falls into the circumscription of the genus *Colaconema* under which a new combination (see above) is here proposed.

Along the Italian coast (Furnari *et al*., 2003: 45), the species was recorded as:

Callithamnion subtilissimum "*subtillissimum*" De Notaris *nomen nudum* (De Notaris, 1846: 66)
Acrochaetium subtilissimum (Kützing) Hamel
Audouinella subtilissima (Kützing) Garbary

Colaconemataceae. **Tavola 16**



Figg. 1-4 *Colaconema savianum* (da Kylin 1907). Fig. 1 - *Habitus* con gonimoblasti (***g***). Fig. 2 - Sistema basale discoidale compatto dal quale si dipartono numerosi talli eretti. Fig. 3 - Ramo con sporocisti sessili e pedicellate. Fig. 4 - Particolare di un ramo con gonimoblasto.
Figg. 5-8 *Colaconema subtilissimum* (da Hamel 1927). Fig. 5 - Spora (***sp***) con germinazione bipolare: (***a***) filamento eretto; (***b***) filamento endofitico. Fig. 6 - Porzione del tallo con serie di sporocisti sessili. Fig. 7 - Ramo con una coppia peduncolata di sporocisti. Fig. 8 - *Idem* con gonimoblasto.

Figs 1-4 *Colaconema savianum* (from Kylin 1907). Fig. 1 - Habit of a thallus with gonimoblasts (***g***). Fig. 2 - Compact discoid basal system from which numerous erect thalli arise. Fig. 3 - Branch with both sessile and pedicellate sporocysts. Fig. 4 - Detail of a branch with a gonimoblast.
Figs 5-8 *Colaconema subtilissimum* (from Hamel 1927). Fig. 5 - Spore (***sp***) with bipolar germination: (***a***) erect filament; (***b***) endophytic filament. Fig. 6 - Part of thallus with series of sessile sporocysts. Fig. 7 - Detail of a branch with a pair of stalked sporocysts. Fig. 8 - Idem with a gonimoblast.

NEMALIALES F. Schmitz

Norris, 2014: 50

Quest'ordine include alghe a tallo generalmente eretto, in qualche caso decombente, di forma cilindrica, compressa o appiattita, con ramificazione da subdicotoma ad irregolare.

I membri di alcune famiglie presentano talli calcificati per deposito di aragonite; altri hanno talli gelatinosi o mucillaginosi (piuttosto viscide al tatto).

Le cellule sono uninucleate e ciascuna contiene numerosi plastidi con pirenoide.

Le sinapsi secondarie sono del tutto assenti, ma in alcuni *taxa* sono presenti fusioni cellulari.

Il ciclo biologico è trigenetico: isomorfo, dimorfo o eteromorfo.

I gametofiti hanno struttura multiassiale, con una zona midollare formata da filamenti laschi o compatti, provvisti di rami ad andamento anticlinale che formano la zona corticale. Questa zona come quella midollare, a seconda dei casi può essere da più o meno lasca a compatta e con le cellule più periferiche a contatto a formare uno pseudoparenchima.

I tetrasporofiti, tutti con tetraspore a divisione generalmente crociata, possono essere isomorfi (taglia, morfologia ed anatomia simili ai gametofiti), dimorfi (morfologia simile ai gametofiti ma differenti per taglia e/o per anatomia), eteromorfi (marcatamente diversi nella morfologia e nella taglia rispetto ai gametofiti).

Attualmente l'ordine Nemaliales comprende sei famiglie delle quali 4 (GALAXAURACEAE, LIAGORACEAE *s.s.*, NEMALIACEAE e SCINAIACEAE) hanno rappresentanti nel Mediterraneo.

Nota – Una chiave per distinguere le famiglie di quest'ordine è riportata da Lin *et al.* (2015: 557).

Recentemente (Costa *et al*., 2016), in uno studio filogenetico basato sul genoma del cloroplasto, hanno dimostrato che le sei famiglie di quest'ordine si raggruppano nei seguenti due sottordini:

GALAXAURINEAE J.F. Costa, S.M. Lin, E,C. Macaya, C. Fernández-Garcia *et* H. Verbruggen, comprendente *Galaxauraceae* e *Scinaiaceae*;

NEMALIINEAE J.F. Costa, S.M. Lin, E,C. Macaya, C. Fernández-Garcia *et* H. Verbruggen), comprendente *Liagoraceae*, *Liagoropsidaceae*, *Nemaliaceae* e *Yamadellaceae*.

Note – A key to identification of families of this order is reported by Lin *et al.* (2015: 557).

Recently, Costa *et al*. (2016), based on a molecular study of the chloroplast genome, proposed the subdivision of this order into the following two suborders:

GALAXAURINEAE J.F. Costa, S.M. Lin, E,C. Macaya, C. Fernández-Garcia *et* H. Verbruggen, comprehending the families *Galaxauraceae* and *Scinaiaceae*;

NEMALIINEAE J.F. Costa, S.M. Lin, E,C. Macaya, C. Fernández-Garcia *et* H. Verbruggen), comprehending the families *Liagoraceae*, *Liagoropsidaceae*, *Nemaliaceae* and *Yamadellaceae*.

GALAXAURACEAE P.G. Parkinson
Norris, 2014: 51

GAMETOFITI macroscopici, eretti, calcificati, con assi cilindrici, compressi o appiattiti, generalmente dicotomi o subdicotomi, raramente irregolarmente ramificati; gli articoli terminali dei rami sono provvisti di una fossetta apicale più o meno evidente. Struttura multiassiale con una zona midollare di filamenti longitudinali, subdicotomi da cui si originano rami anticlinali che verso l'esterno formano la zona corticale (*cortex*). Il *cortex* rimane filamentoso o forma uno pseudoparenchima di cellule aderenti lateralmente, a volte con fusioni tra cellule adiacenti. La superficie è generalmente liscia, tuttavia alcune specie possono presentare delle escrescenze unicellulari o pluricellulari simili a peli (filamenti assimilatori) che si dipartono dal *cortex*.

Il ramo carpogoniale è formato sempre di tre cellule (manca la cellula ausiliaria) ed è portato al posto di un filamento corticale: la cellula carpogoniale, dopo la fecondazione, forma i filamenti gonimoblastici; la cellula ipogina produce 2 o 4 corti filamenti nutritivi le cui cellule, dopo la fecondazione, presentano ciascuna un nucleo molto grande; la cellula basale forma dei filamenti sterili che, dopo la fecondazione, si sviluppano più o meno estensivamente a formare il pericarpo (secondariamente perduto in *Galaxaura*). Le carpospore possono essere solitarie o in catene. I cistocarpi, provvisti di ostiolo, con o senza pericarpo, sono immersi nello spessore del tallo e in parte protrudono nella medulla.

Le spermatocisti sono sparse (sullo strato più esterno del *cortex* o ipodermici nello spessore del *cortex*) oppure raggruppate in piccole cavità (concettacoli) immerse nel *cortex*.

TETRASPOROFITI isomorfi, dimorfi o eteromorfi. Nel secondo tipo i tetrasporofiti hanno morfologia simile ai gametofiti ma ne differiscono essenzialmente per la struttura anatomica del *cortex*; nel terzo tipo sono molto diversi dai gametofiti avendo talli minuti e filamentosi uniseriati (acrochezioidi).

Tetrasporocisti a divisione crociata.

Il ciclo biologico può essere isomorfo, pseudoisomorfo o eteromorfo.

Dei quattro generi attualmente riconosciuti (*Actinotrichia* Decaisne, *Dichotomaria* Lamarck, *Galaxaura* J.V. Lamouroux e *Tricleocarpa* Huisman *et* Borowitzka) i seguenti tre hanno rappresentanti nel Mediterraneo: *Dichotomaria*, *Galaxaura* e *Tricleocarpa*.

Nota – I recenti studi molecolari, associati a quelli morfologici sui cicli biologici e sulla tipologia di sviluppo delle strutture riproduttive, hanno consentito di riconoscere in questa famiglia i su citati 4 generi. Tuttavia, non sempre è possibile distinguere con certezza un genere dall'altro sulla base dei soli caratteri vegetativi o di quelli riproduttivi (Wang *et al*., 2005).

Note – Recent molecular studies as well studies on life cycles and typology of the development of reproductive structures let to recognize the above mentioned four genera. However, not always is possible to distinguish different genera based only on vegetative and reproductive features (Wang *et al*., 2005).

It should be noted that, the photo of *Amphi-*

Da notare, che la foto di *Amphiroa rigida* J.V. Lamouroux, pubblicata da Einav (2007: 69) per l'*habitus* e per la presenza delle fossette apicali presenti sugli articoli terminali, verosimilmente è da riferire ad uno dei generi di questa famiglia e non ad *Amphiroa* (Corallinales, Corallinaceae).

I generi *Dichotomaria* e *Galaxaura* in Mediterraneo sono rappresentati da specie introdotte, mentre il genere *Tricleocarpa* è rappresentato da due specie di cui una è considerata introdotta.

roa rigida J.V. Lamouroux published by Einav (2007: 69), for both habit and the occurrence of apical pits on terminal articles, in our opinion could represent one of genera of this family and not a species of *Amphiroa* (Corallinales, Corallinaceae).

The genera *Dichotomaria* and *Galaxaura* are represented in the Mediterranean Sea only by introduced species, while the genus *Tricleocarpa* is represented by two species, one of which is considered as introduced.

Dichotomaria **Lamarck** ***emendaverunt*** **Wang, Liu** ***et*** **Lin**

Huisman *et al.*, 2004: 229; Wang *et al*., 2005: 688; Norris, 2014: 52; Guiry & Guiry, 2017

Tallo calcificato, ramificazione subdicotoma, occasionalmente con proliferazioni; assi cilindrici o appiattiti, a struttura multiassiale, occasionalmente con base cilindrica e irsuta; medulla filamentosa; gametofiti e tetrasporofiti dimorfi con differenze anatomiche nella struttura del *cortex*.

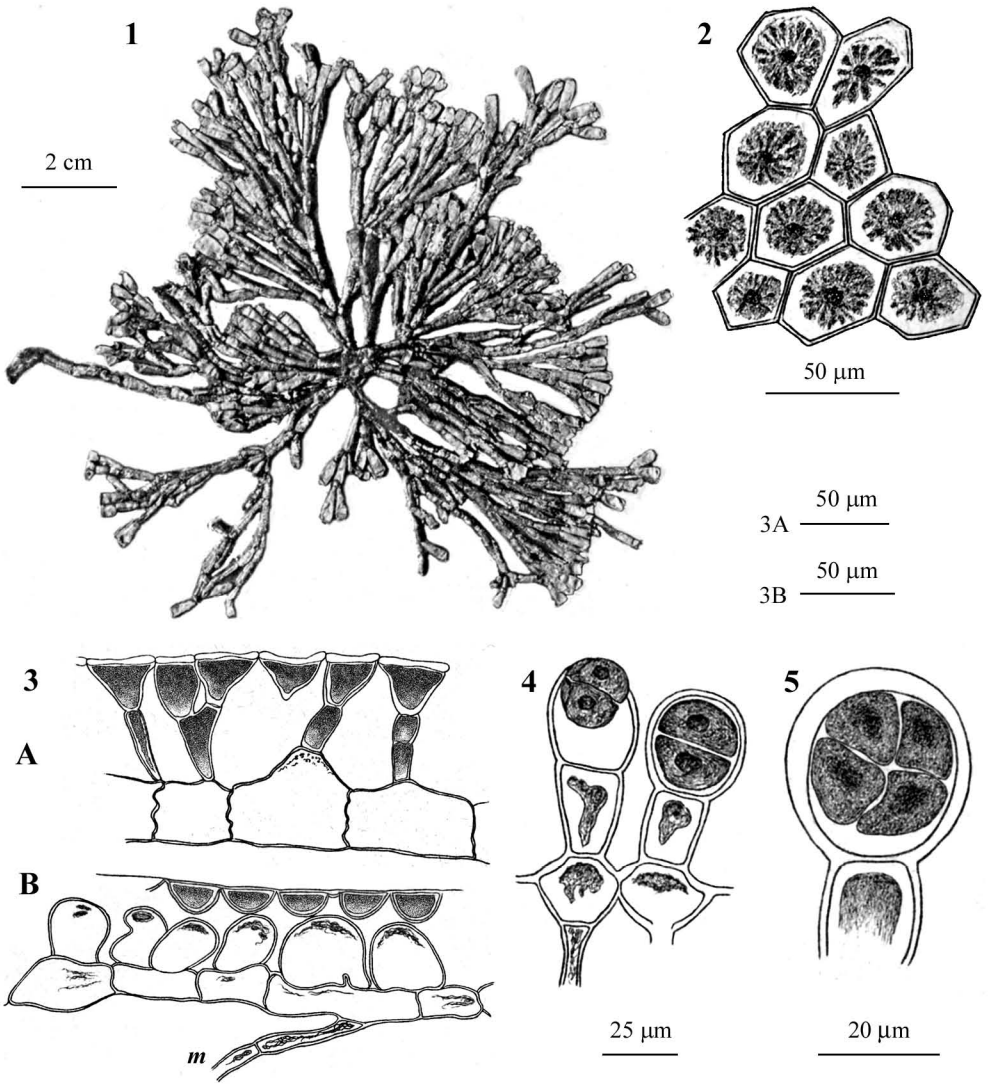
Cortex dei GAMETOFITI con generalmente 3 strati di cellule: i due più interni formati da cellule incolori di varia taglia [le più grandi derivanti dalla fusione laterale di 2(-3) cellule contigue] e lo strato più esterno formato da cellule più piccole e pigmentate.

Cortex dei TETRASPOROFITI pseudoparenchimatoso, costituito di 3-6 strati di cellule; di questi, quelli più interni (1-3 strati) sono formati da grandi cellule incolori, spesso derivate dalla fusione di 2-3 cellule contigue; su queste poggiano 1(-2) strati di cellule, lascamente disposte, di piccole dimensioni e poco pigmentate; lo strato più esterno è formato da cellule corticali più grandi delle sottostanti, intensamente pigmentate e a stretto contatto tra loro.

Rami carpogoniali tricellulari e portati al posto di normali filamenti vegetativi. La cellula ipogina (sottostante al carpogonio) forma 2-4 filamenti di poche cellule nutritive, mentre la cellula basale produce i filamenti involucrali sterili (pericarpo) che avvolgeranno all'esterno il gonimoblasto. I filamenti gonimoblastici sorgono direttamente dal carpogonio fecondato; essi crescono lateralmente e poi distalmente a costituire le pareti che delimitano la cavità del cistocarpo a sua volta avvolto dal pericarpo formato dai filamenti involucrali sterili prodotti dalla cellula basale del ramo carpogoniale. Il cistocarpo maturo mostra una cellula di fusione centrale derivante dalla fusione della iniziale del carpogonio e delle 3-4 cellule più interne o primordi del gonimoblasto; le carposporocisti sono terminali sui filamenti gonimoblastici e si proiettano verso l'interno della cavità del cistocarpo.

Spermatocisti raggruppate in concettacoli.

Galaxauraceae. **Tavola 17**



Figg. 1-5 *Dichotomaria obtusata* (da Kjellman 1900). Fig. 1 - *Habitus* di un tallo in *exsiccata*. Fig. 2 - Vista superficiale delle cellule più esterne del cortex. Fig. 3 - Cortex visto in sezione trasversale: (**A**) di un tetrasporofito; (**B**) di un gametofito. Notare la differenza nella struttura; (***m***) porzione di un filamento midollare. Fig. 4 - Tetrasporocisti pedicellate inserite sulle cellule corticali esterne. Fig. 5 - Dettaglio di una tetrasporocisti matura.

Figs 1-5 *Dichotomaria obtusata* (from Kjellman 1900). Fig. 1- Habit of a thallus in *exsiccata*. Fig. 2 - Outermost cells of cortex in surface view. Fig. 3 - Different structures of the cortex in transverse section of a tetrasporophyte (**A**) and of a gametophyte (**B**). ***m*** = part of a medullary filament. Fig. 4 - Stalked tetrasporocysts produced by the outer cortical cells. Fig. 5 - Detail of a mature tetrasporocyst.

Tetrasporocisti, a divisione crociata, caratteristicamente portate su pedicelli di 1-2 cellule prodotte dalle cellule corticali o subcorticali.

Nota – Questo genere, molto simile morfologicamente ad altri generi di Galaxauraceae, in Mediterraneo è stato identificato mediante analisi molecolare e filogenetica condotta su tetrasporofiti raccolti sulle coste di Israele (Hoffman *et al.*, 2015). Da notare che nelle stesse località in precedenza sono stati segnalati, ma solo su basi morfologiche, abbondanti talli di *Galaxaura rugosa* (Ellis & Solander) J.V. Lamouroux che, stranamente, non sono stati inclusi nell'analisi molecolare. Ciò avrebbe potuto confermare la presenza di questa specie in Mediterraneo più volte segnalata ma mai documentata in modo adeguato.

Note – This genus, very similar morphologically to other genera of Galaxauraceae, in the Mediterranean Sea was identified only following a molecular and phylogenetic study carried out on tetrasporophytes collected along the Israeli coast (Hoffman *et al.*, 2015). It should be noted that in the same localities were previously recorded thalli of *Galaxaura rugosa* (Ellis & Solander) J.V. Lamouroux identified only on morphological features. Surprisingly, no thalli of that species were included in the molecular study by Hoffman *et al.*, *op. cit.*). Therefore, the occurrence of that species in the Mediterranean Sea, many times recorded but never well documented, remains to be confirmed.

Dichotomaria obtusata (J.Ellis & Solander) Lamarck

(Tav. 17, Figg. 1-5. Per maggiori dettagli vedi figure in **Wang *et al.*, 2005)**

Kjellman, 1900: 85-86, pl. 18/19-32 e pl. 20/42 come *Galaxaura robusta* Kjellman, pl. 18/33-44 e pl. 20/55 come *G. dolicarthra* Kjellman, pl. 19/1-7 e pl. 20/49 come *G. tumida* Kjellman; Huisman & Womersley, 1994: 112, figg. 30G-J e 33A come *G. obtusata*; Littler & Littler, 2000: 60, figg. 1-3 come *G. obtusata*; **Wang *et al.*, 2005: 688, figg. 1, 2, 3a-c, 5, 6a-b**; Wiriyadamrikul *et al.*, 2014: 34, fig. 7; Hoffman *et al*., 2015: 325, figg. 2-3.

Talli formanti cespugli rigidi sino a 7 cm alti, calcificati, di colore rosa-rossastro, fissati mediante un robusto apparato discoidale (diametro 1,5 cm). I rami, ottusi all'apice, sono cilindrici (diametro 1,5 mm), dicotomicamente ramificati, segmentati (moniliformi), spesso costretti ai nodi, con rari e sparsi microscopici peli (diametro 15-20 μm).

Cortex dei **TETRASPOROFITI** costituito di tre strati di cellule lungo tutto il tallo. Le cellule dello strato più esterno sono fortemente pigmentate; in vista superficiale sono di forma poligonale e strettamente a contatto tra loro; in sezione trasversale hanno forma più o meno triangolare. Le cellule dello strato sottostante sono piccole e allungate (8-15 x 15-25 μm), poco pigmentate e simili a peduncoli su cui poggiano le cellule soprastanti (di norma due per cellula). Le cellule dello strato più interno sono incolori, piuttosto grandi e di forma irregolarmente ovale in sezione trasversale (50-70 x 45-110 μm). Quelle più grandi derivano dalla fusione laterale di cellule contigue.

Cortex dei **GAMETOFITI** in sezione trasversale differente da quello degli sporofiti: lo strato più esterno è formato da cellule pigmentate, di forma piatta sul lato esterno e arrotondato a coppa verso l'interno; quelle dello strato intermedio sono

rigonfie, di taglia più grande (20-40 x 20-30 μm) e poco pigmentate; quelle dello strato più interno sono incolori, grandi e spesso fuse lateralmente.

La zona midollare delle due generazioni è costituita di laschi filamenti (diametro 10-20 μm) immersi in una matrice gelatinosa.

Le tetraspore, pedicellate e a divisione crociata, sono raggruppate in sori sullo strato più esterno delle cellule corticali.

Gametofiti dioici. Riproduzione come indicata sopra per il genere.

Epilitica sulle pareti delle pozze litorali a circa 1 m di profondità e nei biotopi rocciosi dell'infralitorale superiore.

Nota – Di questa specie lessepsiana, in Mediterraneo non sono stati segnalati gametofiti, ma solo tetrasporofiti sterili (Hoffman *et al*. 2015: 329), riconoscibili per la peculiare struttura del *cortex*. Solo un tallo è stato trovato in fase iniziale di sporogenesi per la presenza di sporocisti subsferiche od ovoidi (20-23 x 28-36 μm), peduncolate e non ancora divise.

Da notare che l'attribuzione specifica, sebbene supportata dai dati morfologici e molecolari, è riportata con qualche dubbio dai suddetti Autori perché nel loro filogramma (Hoffman *et al.*, 2015: fig. 4) gli esemplari israeliani si raggruppano con quelli del Pacifico anziché con quelli dell'Atlantico. Infatti, secondo Wiriyadamrikul *et al.* (2014, fig. 4), gli esemplari del Pacifico potrebbero appartenere ad una specie diversa dalla *D. obtusata* dell'Atlantico.

Note – Of this lessepsian species, in the Mediterranean Sea weren't recorded gametophytes but only sterile tetrasporophytes (Hoffman *et al*. 2015: 329) showing the peculiar structure of the *cortex*. It was found only one thallus at an initial stage of sporogenesis showing undivided stalked sporocysts subsphaeric to ovoid (20-23 x 28-36 μm).

It should be noted that the identification of the species, although supported by both morphological and molecular data, is reported with doubt by the above authors because of in their phylogram (Hoffman *et al.*, 2015: fig. 4) Israeli specimens group with those from the Pacific Ocean instead of with those from the Atlantic Ocean. In fact, according to Wiriyadamrikul *et al.* (2014, fig. 4), Pacific specimens of *D. obtusata* could belong to a species distinct from Atlantic specimens referred to as that species.

***Galaxaura* J.V. Lamouroux**

Wang *et al*., 2005: 691; Norris, 2014: 56; Guiry & Guiry, 2017

Tallo calcificato, a struttura multiassiale, cilindrico, segmentato o no ma sempre privo di costrizioni ai nodi, ramificazione subdicotoma, medulla filamentosa. Tetrasporofiti e gametofiti dimorfi, cioè differenti nella superficie e nella struttura del *cortex*, come sotto indicato.

La superficie dei TETRASPOROFITI appare pelosa perché totalmente coperta dai filamenti assimilatori; quella dei gametofiti è invece liscia (priva di filamenti assimilatori) nelle parti superiori del tallo e pelosa in quelle inferiori.

Il *cortex* dei tetrasporofiti è formato da uno strato di cellule (generalmente rigonfie) portanti i filamenti assimilatori (corti o lunghi) che conferiscono al tallo un aspetto piuttosto peloso.

Il *cortex* dei gametofiti è tipicamente di 3 strati: i due più interni sono formati da cellule incolori di varie dimensioni (le più grandi derivanti dalla fusione laterale di 2-3 cellule contigue), lo strato più esterno è invece formato da cellule piccole, pigmentate e strettamente aderenti lateralmente.

I GAMETOFITI, monoici o dioici, hanno rami carpogoniali tricellulari, portati nel *cortex* dove sostituiscono un normale filamento vegetativo corticale. La cellula ipogina (sottostante al carpogonio) forma pochi (2-4) rametti sterili di cellule nutritive; la cellula basale produce 3-4 corti filamenti sterili (di 3-4 piccole cellule) che, anche dopo il completo sviluppo del cistocarpo, restano alla base di questo senza formare il pericarpo. Il carpogonio, a seguito della fecondazione dà origine ai filamenti gonimoblastici, quindi si fonde con la cellula ipogina e con quella basale a formare una cellula di fusione. I cistocarpi, la cui parete esterna è formata dai filamenti gonimoblastici più esterni, restano immersi nel tallo. Le carposporocisti, terminali sui filamenti gonimoblastici, sporgono nella cavità del cistocarpo. Le spermatocisti sono raggruppate in concettacoli subcorticali.

I tetrasporofiti formano le tetrasporocisti, a divisione crociata, sui filamenti assimilatori in posizione laterale o terminale.

Nota – Oltre a *Galaxaura rugosa* (più avanti trattata), in Mediterraneo sono state segnalate le seguenti altre due specie: ***G. adriatica* Zanardini** e ***G. oblongata* (J. Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux,** ambedue considerate sinonimi di *Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman *et* Townsend (vedi).

Note – Besides *Galaxaura rugosa* (below treated), two more species were recorded from the Mediterranean Sea: ***G. adriatica* Zanardini** and ***G. oblongata* (J. Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux**, both considered as synonyms of *Tricleocarpa fragilis* (Linnaeus) Huisman *et* Townsend (see)

Galaxaura rugosa (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux

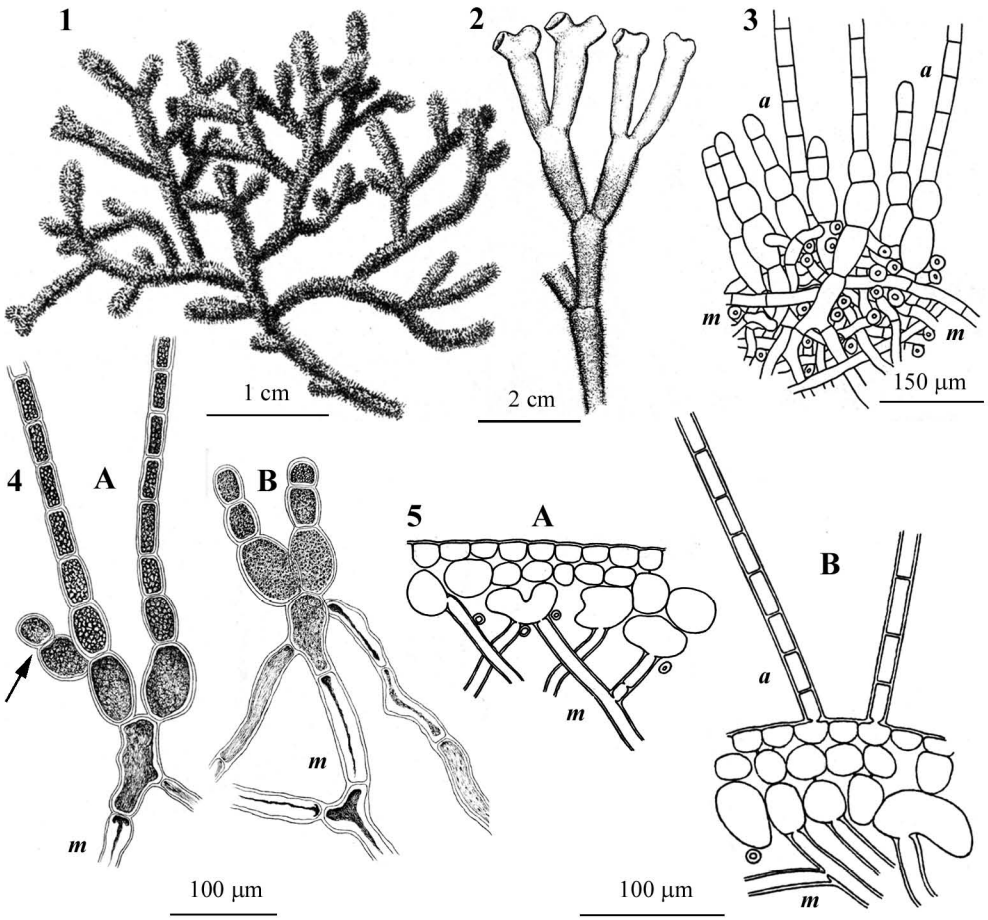
(Tav. 18, Figg. 1-5. Per maggiori dettagli vedi figure in **Wang *et al.*, 2005)**

Kützing, 1858: 15, tab. phyc. VIII, 33/I; Kjellman, 1900: 46, tav. 1 come *Galaxaura liebmannii* (Areschoug) Kjellman; Børgesen, 1916; 93, figg. 102-104 come *G. lapidescens* (Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux, e figg. 105-107; Børgesen, 1927: 65, figg. 36-38 come *G. flagelliformis* Kjellman; Huisman & Borowitzka, 1990: 153, figg. 1-13; Littler & Littler, 2000: 60, figg. 1-2 (gametofito e sporofito); **Wang *et al.*, 2005: 693, figg. 3d-g, 4, 6c-f, 7a-e**; Norris, 2014: 57, fig. 27 ; Verlaque *et al.*, 2015: 160, figg. a-h; Guiry & Guiry, 2017, 14 figg..

Talli epilitici formanti piccoli cespugli isolati sino a 12 cm alti, di colore rosa o rosa giallastro (rosso scuro negli sporofiti), dicotomi o subdicotomi, irregolarmente segmentati (distanza tra le dicotomie 0,5-2,5 cm), segmenti cilindrici (diametro 1,5-2 mm), non costretti ai nodi, quelli terminali provvisti di una fossetta apicale, fissati al substrato mediante una estesa struttura discoidale.

I **TETRASPOROFITI**, generalmente più piccoli e più esili dei gametofiti, hanno un *cortex* filamentoso formato da un misto di filamenti assimilatori sia corti (2-3 cellule) sia lunghi (anche oltre 10 cellule) densamente distribuiti su tutta la superfi-

Galaxauraceae. **Tavola 18**



Figg. 1-5 *Galaxaura rugosa*. Fig. 1 - *Habitus* di parte di uno sporofito; i filamenti assimilatori ricoprono tutto il tallo. Fig. 2 - Particolare di un gametofito; i filamenti assimilatori di tipo lungo mancano negli articoli terminali mentre ricoprono solo parzialmente gli altri articoli. Fig. 3 - Particolare della struttura dello sporofito. Fig. 4 - Particolare dei filamenti assimilatori con la grossa cellula basale (questa manca nei filamenti dei gametofiti, vedi la Fig. 5B): (**A**) tipo lungo; (**B**) tipo corto (anche in Fig. 4A, freccia). Fig. 5 - Sezione trasversale di un gametofito: (**A**) senza filamenti assimilatori; (**B**) con filamenti assimilatori. ***a*** = filamenti assimilatori; ***m*** = filamenti midollari.
(Figg. 1 e 3 da Børgesen 1916; Fig. 2 e 5 da Børgesen 1927; Fig. 4 da Kjellman 1900).

Figs 1-5 *Galaxaura rugosa*. Fig. 1 - Habit of terminal part of a sporophyte entirely covered with assimilatory filaments. Fig. 2 - Detail of a gametophytic thallus; long assimilatory filaments lack in terminal articles, while they cover only partially the other ones. Fig. 3 - Detail of the structure of a sporophyte. Fig. 4 - Detail of a sporophyte showing long (**A**) and short (**B**) assimilatory filaments provided with a large basal cell. In (**A**), arrow indicates a short assimilatory filament. Fig. 5 - Transverse section of a gametophyte without (**A**) and with (**B**) assimilatory filaments lacking of a large basal cell. ***a***= assimilatory filaments; ***m*** = medullary filaments.
(Figs 1 & 3 from Børgesen 1916; Figs 2 & 5 from Børgesen 1927; Fig. 4 from Kjellman 1900).

cie del tallo, a volte anche raggruppati in verticilli. I filamenti assimilatori sono formati da cellule più o meno cilindriche (10-15 x 25-30 μm) fortemente pigmentate e ciascuno con una grossa cellula basale di forma più o meno ovoidale (55-60 x 30-40 μm) e scarsamente pigmentata. Le tetrasporocisti, da sferiche ad ovoidi (diametro 27-33 μm) e a divisione crociata, sono portate terminalmente o lateralmente nella porzione superiore dei filamenti assimilatori sia corti che lunghi.

I **GAMETOFITI**, generalmente più robusti degli sporofiti, hanno superficie liscia o con radi e sparsi filamenti assimilatori più frequenti negli articoli inferiori. Il *cortex* è costituito di 3-4 strati di cellule; lo strato più interno ha cellule incolori e di varia taglia a seguito della fusione laterale di 2(-3) cellule contigue; verso l'esterno le cellule diventano via via più piccole; quelle dello strato intermedio sono lascamente disposte e meno pigmentate di quelle dello strato più esterno; quest'ultimo è composto di cellule piccole (diametro 18-30 μm), strettamente a contatto tra loro e fortemente pigmentate. I gametofiti hanno la base cilindrica (diametro 1,5-3 mm) e irsuta, cioè formata da una massa intricata di filamenti (diametro 15-30 μm) priva di *cortex* distinto, e dalla quale sorgono filamenti assimilatori (diametro 15-20 μm) lunghi 5-30 cellule.

Rami carpogoniali e cistocarpi come descritti sopra per il genere. Successivamente al rilascio delle carpospore, nuove carposporocisti possono essere prodotte all'interno di quelle vuote. Carpospore obovate (55-65 x 30-35 μm).

Spermatocisti ovoidi (6-9 x 4-6 μm) prodotte da ramuli specializzati che si formano al posto di filamenti vegetativi in piccole cavità sferiche (diametro 200-300 μm) nei pressi dell'apice dei rami.

Questa specie si riscontra nell'infralitorale roccioso, più comunemente nel sottopiano superiore, a volte anche nelle pozze litorali o nel mesolitorale inferiore.

Nota – *Galaxaura rugosa*, considerata una specie lessepsiana (Verlaque *et al*., 2015: 160), in Mediterraneo è attualmente confinata alle coste degli Stati Levantini (Siria, Libano e Israele). In particolare, lungo le coste di Israele essa sembra piuttosto abbondante e invasiva. Infatti, secondo Hoffman & Dubinsky (2010) può formare sino al 30% delle alghe spiaggiate nella Baia di Haifa (Israele).

Poiché le descrizioni dei talli mediterranei di *G. rugosa* non sono molto dettagliate, la descrizione riportata sopra, è basata su quella dei talli australiani pubblicata da Huisman & Borowitzka (1990: 153). Inoltre, considerati i recenti studi molecolari, sarebbe opportuno il riesame critico delle segnalazioni mediterranee al fine di confermare o meno la presenza di questa specie in questo mare. Appare piuttosto strano, infatti, che nel recente lavoro di Hoffman *et al.* (2015) rela-

Note - *Galaxaura rugosa*, considered as a lessepsian migrant by Verlaque *et al*. (2015: 160), in the Mediterranean Sea is now confined to Levantine States (Syria, Lebanon and Israel). In particular, along the Israeli coast it seems rather abundant with an invasive behaviour too. In fact, according to Hoffman & Dubinsky (2010) it constitutes up to 30% of cast ashore seaweeds at the Bay of Haifa (Israel).

Because of Mediterranean thalli of *G. rugosa* were never sufficiently described, the above description is based on that of australian thalli made by Huisman & Borowitzka (1990: 153). Moreover, following recent molecular studies, a critical re-examination of Mediterranean records are required in order to confirm or not the occurrence of that species in that Sea. Moreover, it is a bit strange that in the recent paper by Hoffman *et al.* (2015), dealing with the

tivo alla prima segnalazione in Mediterraneo di *Dichotomaria obtusata*, non sia stato incluso anche lo studio dei talli della più comune *G. rugosa*, per confermare, su basi morfologiche e molecolari la coesistenza o meno di queste due specie almeno sulle coste israeliane. Infine, è da tenere presente che secondo lo studio di Wang *et al.* (2005: 702) occorrono ulteriori studi per delimitare il concetto di specie di *G. rugosa* usando una combinazione di caratteri morfologici e analisi molecolari.

first record from the Mediterranean Sea of *Dichotomaria obtusata*, the study of thalli of the more abundant species *G. rugosa*, to confirm on both morphological and molecular data its occurrence along Israeli coast, was not made. Finally, it should be noted that according to Wang *et al.* (2005: 702) further investigation, based on combination of morphological observations and molecular study, are necessary in order to delimit the species concept of *G. rugosa*.

Tricleocarpa Huisman *et* Borowitzka

Huisman & Borowitzka, 1990: 164; Huisman & Womersley, 1994: 116; Norris, 2014: 60; Guiry & Guiry, 2017.

Gametofiti e tetrasporofiti nettamente eteromorfi.

GAMETOFITI monoici o dioici, eretti, 3-7 cm alti, calcificati, fragili, multiassiali, ramificati dicotomicamente, articoli terminali con una depressione apicale, medulla filamentosa; *cortex* formato da 3-4 strati di cellule disposte in file radiali, dicotomicamente ramificate, con le cellule di più grande taglia disposte a formare lo strato più interno e quelle di più piccola taglia verso la superficie.

Il ramo carpogoniale è di 3 cellule e sostituisce un normale filamento vegetativo del *cortex*. Prima della fecondazione la cellula basale produce 3-4 rametti sterili che sono i precursori del pericarpo, la cellula ipogina produce 3-4 rametti di grosse cellule nutrici e il carpogonio produce un lungo tricogino. Dopo la fecondazione il carpogonio forma direttamente i filamenti gonimoblastici. Questi, crescendo lateralmente e verso l'alto, formano il cistocarpo che, provvisto di ostiolo e avvolto dal pericarpo, rimane immerso nello spessore del tallo e parzialmente nella medulla. I filamenti gonimoblastici a volte sono inframezzati alle parafisi prodotte dal pericarpo. Le carposporocisti sono terminali sui filamenti gonimoblastici che dal fondo e dalle pareti del cistocarpo si proiettano verso il centro della cavità del cistocarpo.

Le spermatocisti sono prodotte in piccole cavità superficiali sparse sui rami.

TETRASPOROFITI non calcificati, minuti, acrochezioidi (filamenti uniseriati, ramificati). Tetrasporocisti, a divisione crociata, terminali o laterali sui filamenti.

Nota – Oltre a *Tricleocarpa fragilis* (più avanti trattata), in Mediterraneo è stata segnalata anche:

***T. cylindrica* (J. Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka [*taxon excludendum*]**. La presenza di questa specie circumtropicale in Mediterraneo andrebbe confermata, poiché le uniche segnalazioni [come *Galaxaura cylindrica* (J. Ellis

Note – Besides *Tricleocarpa fragilis* (below treated), in the Mediterranean Sea the following species was also recorded:

***T. cylindrica* (J. Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka [*taxon excludendum*]**. The occurrence of this pantropical species in the Mediterranean Sea should be confirmed, because the only records [as *Galaxaura cylindrica* (J.

et Solander) J.V. Lamouroux] per le coste egee della Turchia (Zeybek *et al*., 1993: 183) e per Cipro (Çirik *et al.*, 2000: 34), sono prive di commento e di adeguata documentazione.

T. cylindrica si distingue da *T. fragilis* per il seguente insieme di caratteri: **1.** calcificazione consistente (meno consistente in *T. fragilis*); **2.** rami 0,8-1,3 mm di diametro (1,5-2 mm in *T. fragilis*); **3.** presenza di falsi segmenti dovuti a fratture (talli regolarmente segmentati in *T. fragilis*); **4.** presenza nella cavità dei cistocarpi di parafisi ben sviluppate e mescolate ai filamenti gonimoblastici (parafisi poco sviluppate che non si mescolano con i filamenti gonimoblastici in *T. fragilis*); **5.** filamenti gonimoblastici che si dirigono nella cavità del cistocarpo da tutte le superfici (filamenti gonimoblastici che si originano solo dal fondo del cistocarpo in *T. fragilis*).

Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux] from the Aegean coast of Turkey (Zeybek *et al*., 1993: 183) and from Cyprus (Cirik *et al.*, 2000: 34), are not documented.

T. cylindrica differs from *T. fragilis* in: **i.** gametophytic plants heavily calcified (lightly calcified in *T. fragilis*); **ii.** branches 0.8-1.3 mm in diameter (1.5-2 mm in *T. fragilis*); **iii.** occurrense of false segments due to fractures of heavily calcified cortex (thalli regularly segmented in *T. fragilis*); **iv.** Occurrence in the cavity of cystocarps of well developed paraphyses mixed with gonimoblast filaments (poorly developed paraphyses not mixed with gonimoblast filaments in *T. fragilis*); **v.** gonimoblast filaments projecting into the cystocarpic cavity from all faces (gonimoblast filaments forming only at the base of the cystocarp in *T. fragilis*).

Tricleocarpa fragilis (Linnaeus) Huisman *et* R.A. Townsend

(Tav. 19, Figg. 1-3)

Zanardini, 1860: 93, tav. XXIIA come *Galaxaura adriatica*; Hauck, 1882: 67, fig. 22 come *G. adriatica*; Børgesen, 1916: 105, figg. 112-114 come *G. fragilis* (Lamarck) "Kützing" J.V. Lamouroux *ex* Decaisne; Magruder, 1984: 402, figg. 1-27 (tetrasporofito figg. 23-24) come *G. oblongata*; Huisman & Borowitzka, 1990: 168, figg. 46-49 e 53-56 come *Tricleocarpa oblongata*; Huisman & Townsend, 1993: 100, fig. 1; Cormaci & Furnari, 2005: 85, fig. 55; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 292, 3 figure.

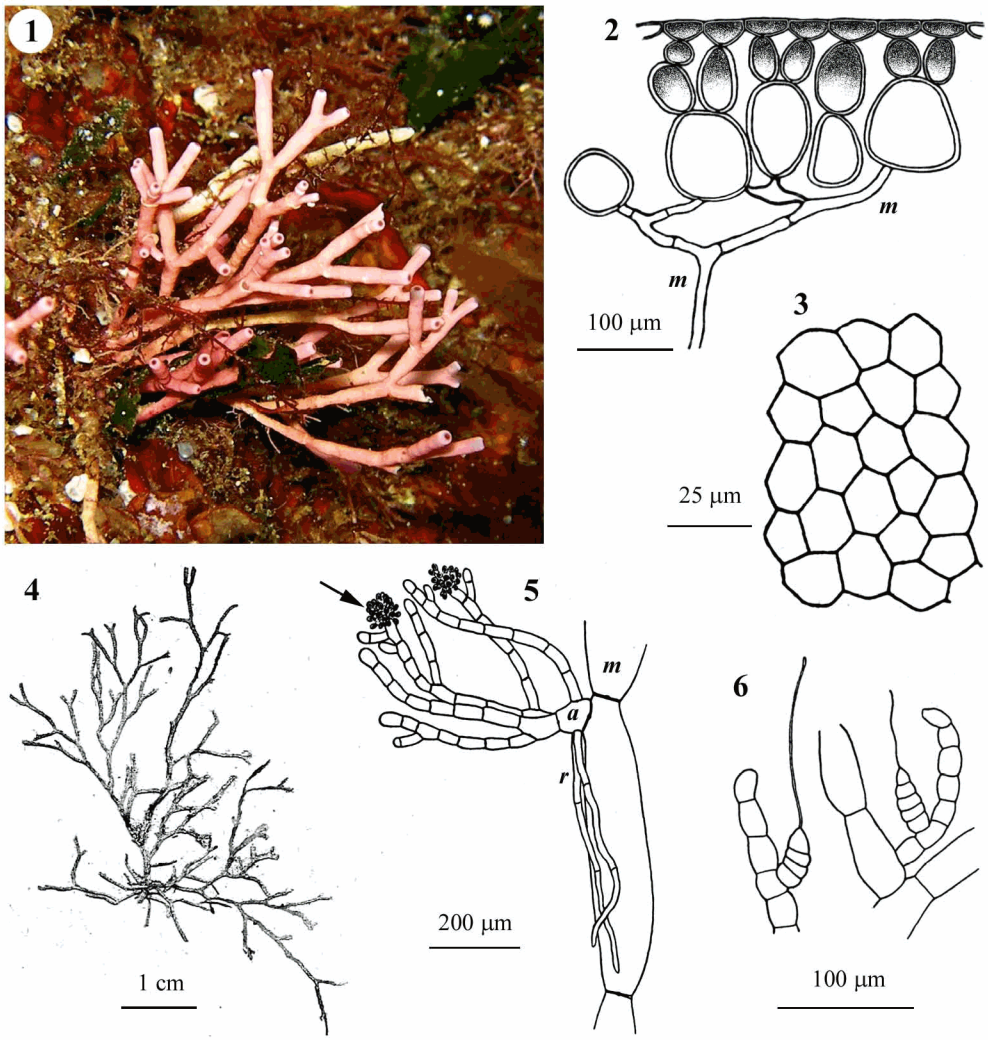
GAMETOFITI formanti piccoli cespugli sino a 7 cm alti; assi e rami cilindrici (diametro 1,5-20 mm), leggermente calcificati, a superficie liscia, da rosa chiaro a grigiastri, subdicotomi, fissati mediante un robusto disco basale.

Asse segmentato, con segmenti generalmente 6-11 mm lunghi, leggermente arrotondati alle due estremità; la medulla è formata da esili filamenti (diametro 6-8 μm) che danno origine ai filamenti corticali.

Cortex di 3-4 strati di cellule; lo strato più interno è formato da grosse cellule incolori (diametro 20-30 μm); le cellule degli altri strati sono gradualmente più piccole e pigmentate verso l'esterno; fusioni secondarie tra le cellule corticali assenti. Lo strato più esterno in vista superficiale è formato da cellule poligonali di varia forma, strettamente a contatto tra loro.

Talli monoici o dioici con ramo carpogoniale e strutture riproduttive come indicato per il genere; in particolare, i cistocarpi sono subglobosi (diametro 400-500 μm) o leggermente appiattiti, le parafisi sono poche e poco sviluppate (3-4 cellule); esse sorgono dal pericarpo e si proiettano verso la cavità del cistocarpo; di norma sono più evidenti solo dove i gonimoblasti non sono a contatto con il pericarpo; carposporocisti obovoidi (45-65 x 26-40 μm) terminali; dopo il rilascio delle carpo-

Galaxauraceae - Liagoraceae. **Tavola 19**



Figg. 1-3 *Tricleocarpa fragilis*. Fig. 1 - *Habitus* di alcuni gametofiti nel loro *habitat* (Foto di M. Catra). Fig. 2 - Particolare della struttura del gametofito in sezione trasversale. Fig. 3 - Cellule corticali in vista superficiale. ***m*** = filamenti midollari. (Figg. 2 e 3 da Børgesen 1916, modificate).
Figg. 4-6 *Ganonema farinosum*. Fig. 4 - *Habitus* (CAT *Sectio Algae*, n. 3130, *ex Herbarium* Giaccone). Fig. 5 - Particolare di un elemento strutturale: filamento midollare (***m***), fascicolo assimilatore (***a***) con anteridi (frecce) e filamenti rizoidali (***r***). Fig. 6 - Rami carpogoniali a 4 e a 5 cellule. (Fig. 5 da Børgesen 1915; Fig. 6 da Børgesen 1927).

Figs 1-3 *Tricleocarpa fragilis*. Fig. 1 - Habit of some gametophytic thalli in their natural habitat (Photo by M. Catra). Fig. 2 - Detail of the structure of a gametophyte in transverse section. Fig. 3 - Cortical cells in surface view. ***m*** = medullary filaments. (Figs 2 & 3 from Børgesen 1916, modified).
Figs 4-6 *Ganonema farinosum*. Fig. 4 - Habit (CAT *Sectio Algae*, no 3130, *ex Herbarium* Giaccone). Fig. 5 - Detail of a structural element: medullary filament (***m***), assimilatory fascicle (***a***) with antheridia (arrows) and rhizoidal filaments (***r***). Fig. 6 - Carpogonial branches with 4 and 5 cells. (Fig. 5 from Børgesen 1915; Fig. 6 from Børgesen 1927).

spore altre carposporocisti sono prodotte all'interno delle carposporocisti svuotate. Le spermatocisti (6-8 x 4-6 μm) maturano in piccole cavità di 300-350 μm di diametro.

TETRASPOROFITI come indicato sopra per il genere.

Nota – *Tricleocarpa fragilis* in Mediterraneo è stata citata e/o segnalata anche con i seguenti sinonimi:

***Galaxaura adriatica* Zanardini**. Questa specie fu descritta da Zanardini (1862: 473) per l'isola di Lesina (Croazia);

***G. oblongata* (J. Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux**;

***Tricleocarpa oblongata* (J. Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka**

Note – In the Mediterranean Sea, *Tricleocarpa fragilis* was also quoted with the following synonyms:

***Galaxaura adriatica* Zanardini**. This species was described by Zanardini (1862: 473) from the island of Hvar (Croatia);

***G. oblongata* (J. Ellis *et* Solander) J.V. Lamouroux**;

***Tricleocarpa oblongata* (J. Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka**.

LIAGORACEAE Kützing *s.s. emendaverunt* Lin, Rodríguez-Prieto *et* Huisman

Norris, 2014: 62; Lin *et al.*, 2015: 557

Tallo variabile nella morfologia e nella calcificazione (da non calcificato a leggermente o molto calcificato); assi e rami da cilindrici a compressi, dicotomi, pennati o irregolarmente ramificati, a struttura multiassiale, con una medulla di filamenti incolori; da questi si dipartono filamenti assimilatori anticlinali, dicotomi o policotomi, che nell'insieme formano un *cortex* abbastanza lasco e privo di una superficie continua; le cellule hanno forma e taglia variabile lungo tutto il filamento.

Ramo carpogoniale da dritto a curvo, generalmente di 4-5 cellule, occasionalmente anche da 6 a 9 cellule, portato lateralmente o terminalmente sui filamenti assimilatori. La prima divisione dello zigote può essere obliqua o trasversale. Gonimoblasto diffuso o compatto. Carposporofito generalmente provvisto di filamenti involucrali prodotti dalle porzioni prossimali dei filamenti assimilatori o da cellule corticali allungate o modificate. Carposporocisti di norma terminali sui filamenti gonimoblastici; in alcuni casi la maggior parte delle cellule dei filamenti gonimoblastici si differenziano in carposporocisti. In alcune specie il carposporofito produce carpotetrasporocisti. Spermatocisti prodotte dalle cellule corticali terminali, a volte anche dalle subcorticali.

Ciclo biologico eteromorfo con un gametofito macroscopico (monoico o dioico) e un tetrasporofito minuto, scarsamente e irregolarmente ramificato che produce monospore e tetraspore, queste ultime a divisione crociata o decussata.

Dei 19 generi attualmente accettati nell'ambito di questa famiglia, i seguenti 4 sono stati segnalati in Mediterraneo: *Ganonema* e *Liagora*, fra quelli a tallo più o meno calcificato; *Helminthocladia* ed *Helminthora*, fra quelli a tallo non calcificato.

Ganonema K. -C. Fan *et* Y. -C. Wang

Huisman & Kraft, 1994: 76; Ballantine & Aponte, 2002: 217; Huisman *et al*., 2004: 297; Lin *et al.*, 2014: 37; Norris, 2014: 63; Guiry & Guiry, 2017

GAMETOFITI monoici o dioici, eretti, calcificati o non, fissati al substrato mediante un disco basale, di consistenza variabile da ferma e friabile a molle e mucillaginosa. Assi cilindrici, dicotomi o irregolarmente e radialmente ramificati, a volte con asse principale evidente, spesso con corte proliferazioni laterali. Struttura multiassiale, con una zona midollare di relativamente pochi filamenti longitudinali di grosso diametro (da 40 a 250 μm) portanti lateralmente fascicoli radianti di filamenti assimilatori. I fascicoli, con dicotomie ravvicinate prossimalmente e con le parti più esterne poco o niente ramificate, sono composti di cellule cilindriche o a barilotto e provvisti di una grossa cellula basale rigonfia e ben differenziata. Comunemente le cellule prossimali dei filamenti assimilatori producono dei filamenti avventizi o rizoidali, spesso non ramificati e più esili di quelli primari. Le cellule terminali occasionalmente si differenziano in peli o cellule ghiandolari.

Spermatocisti in densi ciuffi a cappuccio su corti rametti specializzati portati sulle cellule apicali dei filamenti assimilatori, a volte anche su quelle subapicali.

Ramo carpogoniale di 3-6 cellule, dritto o leggermente curvo, portato su una delle cellule più prossimali del fascicolo corticale o su una delle cellule prossimali di un piccolo rametto speciale prodotto dalla parte basale del fascicolo corticale.

Il gonimoblasto si origina direttamente dal carpogonio fecondato con una divisione iniziale trasversale. Dopo la fecondazione, le cellule del ramo carpogoniale generalmente restano distinte (cioè la cellula di fusione è generalmente assente); le carposporocisti sono terminali, semplici o quadripartite. Dopo la fecondazione, dalle cellule più prossime al ramo carpogoniale, comprese quelle del ramo sottostante la cellula supporto, si sviluppano i filamenti involucrali che avvolgono parzialmente il gonimoblasto.

TETRASPOROFITI, quando conosciuti, minuti e filamentosi (acrochezioidi).

Una sola specie segnalata in Mediterraneo.

Nota – Da notare che un recente studio molecolare di Lin *et al*. (2014), basato sull'analisi della sequenza del gene plastidiale *rbc*L di alcune specie correntemente considerate appartenenti al genere *Ganonema*, ha evidenziato che detto genere è polifiletico e che i tre cladi nei quali si distribuiscono le specie studiate rappresentano altrettanti generi distinti. Inoltre, Lin *et al.* (*op. cit.*: 40) hanno dimostrato che il genere *Ganonema* si distingue dagli altri 6 generi di LIAGORACEAE con tallo calcificato e cellula di fusione assente (non presenti in Mediterraneo), per avere i rami carpogoniali por-

Note – It is noteworthy that a recent molecular study by Lin *et al.* (2014) on some species currently referred to as the genus *Ganonema*, showed that this genus is polyphyletic and that each of the three clades in which species studied were grouped, was referable to a distinct genus. Moreover, Lin *et al.* (*op. cit.*: 40) showed that the genus *Ganonema* is distinct from the other 6 genera of LIAGORACEAE with calcified thallus and lacking of fusion cell (not occurring in the Mediterranean Sea), in showing "carpogonial branches borne in a special branch system at ba-

tati su un rametto speciale prodotto nella parte basale dei filamenti assimilatori (rami carpogoniali portati in posizione mediana sui filamenti assimilatori, negli altri 6 generi).

sal parts of assimilatory filaments" ("carpogonial branches borne at median positions on assimilatory filaments" in the other 6 genera).

Ganonema farinosum (J.V. Lamouroux) K.-C. Fan *et* Y.-C. Wang

(Tav. 19, Figg. 4-6)

Børgesen, 1915: 67 figg. 67-70 come *Liagora elongata*; Børgesen, 1927: 59, figg. 32-33 come *L. farinosa*; Abbott, 1990: 122, figg. 23-29 come *L. farinosa*; Womersley, 1994: 94, pl.2, fig. 2 e fig 24B e 25E-H come *L. farinosa*; Littler & Littler, 2000: 50, figg. 1-3; Ballantine & Aponte, 2002: 213, figg, 1-15; Huisman *et al.,* 2004: 299, figg. 1-12; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 293, 4 figure; Lin *et al.*, 2014: 40; Verlaque *et al.*, 2015: 180, 4 figure.

GAMETOFITI dioici, raramente monoici, eretti, 10-20(-25) cm alti, lascamente ramificati, di colore da bianco rosato a bianco rossastro, mai viscidi, fissati al substrato mediante un piccolo disco basale, calcificati, con calcificazione farinacea a cilindro (cioè la calcificazione forma solo uno strato nella parte più periferica della zona midollare e attraverso tale strato si proiettano all'esterno i filamenti assimilatori).

Assi e rami cilindrici (diametro 1,5-3 mm) che si attenuano verso l'apice (diametro 0,5-1 mm), dicotomi o irregolarmente ramificati, raramente pinnati, spesso con proliferazioni laterali che mascherano la ramificazione dicotoma.

Struttura multiassiale, formata da pochi (20-30) grossi filamenti midollari (diametro sino a 200 μm), cilindrici e allineati in senso longitudinale (con cellule di lunghe 6-7 volte il diametro), incolori e inframezzati da esili filamenti rizoidali.

I filamenti midollari portano fascicoli assimilatori radianti (*cortex*) sino a 450 μm lunghi e ramificati prossimalmente 2-4 volte in modo dicotomo o alterno. Le cellule dei fascicoli sono tipicamente cilindriche (diametro 15-20 μm, lunghezza 1-2,5 volte il diametro) con le pareti delle due estremità lisce (prive di dentellature); la cellula terminale è cilindrica o leggermente rigonfia, mentre la cellula basale del fascicolo è irregolarmente rigonfia (35-45 x 75-90 μm). Da questa cellula, spesso si dipartono filamenti rizoidali avventizi (diametro 3-7 μm) che penetrano nella medulla e a volte producono filamenti assimilatori addizionali che possono portare o no rami carpogoniali.

La presenza di peli terminali può essere comune o occasionale.

Ramo carpogoniale di (3-)4-5(-6) cellule, eretto, dritto o leggermente curvo, portato lateralmente sulla cellula basale o prossimale di un rametto speciale prodotto da una delle cellule prossimali del fascicolo corticale. Spesso 2 cellule contigue portano ciascuna un ramo carpogoniale; più raramente, 2 rami carpogoniali sono portati sulla stessa cellula supporto.

Carposporofito come indicato sopra per il genere. Carposporocisti, a forma di salsiccia allungata e più o meno attenuata prossimalmente (8-15 x 15-40 μm), in gruppi compatti su corti rami radianti dei filamenti gonimoblastici. Inoltre le cellu-

le sottostanti la cellula supporto del ramo carpogoniale, dopo la fecondazione rimangono vistosamente più grandi e rigonfie delle altre del filamento fertile.

Spermatocisti in densi ciuffi o teste spermatangiali a cappuccio (diametro 40-70 μm) su rametti speciali di 4-6 cellule portati dalla cellula apicale o subapicale dei filamenti assimilatori. Spermatocisti ovoidi (diametro 2-4 μm).

TETRASPOROFITI minuti e filamentosi. Mai segnalati in Mediterraneo.

Si riscontra nell'infralitorale roccioso (sino a circa 10 metri di profondità) di biotopi riparati, ben illuminati, e soggetti a sedimentazione.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche come *Liagora farinosa* J.V. Lamouroux (Guiry & Guiry, 2017).

Considerato che questa specie in Mediterraneo è stata segnalata diversi decenni prima dell'apertura del canale di Suez, e che essa è presente sia nel bacino orientale, sia in quello occidentale, concordiamo con l'ipotesi di Verlaque (1994: 8) nel considerarla un possibile relitto tetiano. Tuttavia, Verlaque *et al*. (2015: 181) non escludono la copresenza in Mediterraneo di popolazioni native e di popolazioni introdotte.

Note – In the Mediterranean Sea the species was also cited as *Liagora farinosa* J.V. Lamouroux (Guiry & Guiry, 2017).

Taking into account that this species was recorded from the Mediterranean Sea some decades before the opening of the Suez Canal and that it occurs in both eastern and western basins of that Sea, we agree with Verlaque (1994: 8) in considering it as a Tethyan relict. However, Verlaque *et al*. (2015: 181) don't exclude the co-occurrence in the Mediterranean Sea of both native and introduced populations of that species.

Helminthocladia J. Agardh, *nom. cons.*

Giaccone & Bressan, 1973: 38; Searles & Lewis, 1983; Womersley, 1994: 85.

GAMETOFITI eretti, sino a 60 cm alti, di consistenza gelatinosa, viscidi, di colore rosso scuro, cilindrici (diametro sino a 5 mm), fissati al substrato mediante un piccolo disco basale, da subdicotomi a variamente ramificati e con rami primari che portano numerosi rami di ordine superiore. Assi e rami sono immersi in un'abbondante matrice gelatinosa. La struttura è multiassiale, con l'asse formato da un insieme di filamenti midollari, più o meno debolmente uniti tra loro, dai quali si dipartono rami radiali che portano i filamenti assimilatori (*cortex*). La cellula terminale dei filamenti assimilatori, ovoide o piriforme, generalmente è più grande (a volte molto più grande, raramente uguale o appena più piccola) di quelle sottostanti. Le cellule contengono ciascuna un plastidio stellato munito di un grosso pirenoide.

Le spermatocisti formano ciuffi più o meno densi, emisferici, generalmente all'estremità dei filamenti assimilatori ma, in alcune specie, anche in posizione laterale o subterminale. Il ramo carpogoniale è tipicamente di 3(-4) cellule e si forma lateralmente sui filamenti assimilatori.

Il carpogonio è tipicamente conico e, dopo la fecondazione, la prima divisione, a seconda delle specie, può essere trasversale, longitudinale od obliqua. I fila-

menti gonimoblastici, composti di cellule allungate, possono originarsi da ambedue le cellule oppure solo da quella superiore. Inoltre, dopo la fecondazione, le cellule del ramo carpogoniale possono fondersi o restare distinte; mentre le cellule più prossime alla cellula supporto del ramo carpogoniale possono dare origine ai filamenti involucrali del carposporofito o a filamenti che restano ammassati alla base del carposporofito; in ogni caso non formano mai filamenti rizoidali discendenti, e mancano pure i filamenti avvolgenti lo zigote.

TETRASPOROFITI sconosciuti; tetrasporocisti, quando presenti, crociate e portate terminalmente sui filamenti fertili dei carpotetrasporofiti (al posto delle carpospore).

Nota – Searles & Lewis (1983: 165, tabella 1) nel confrontare 9 specie di *Hemtinthocladia* con 5 specie di *Helminthora* hanno utilizzato 10 caratteri. Di questi, solo i seguenti 4 (considerati diacritici) consentono di distinguere i due generi:

- Numero di cellule nel ramo carpogoniale: 3(4) cellule in *Helminthoclia* (*Hc.*); 4(5) in *Helminthora* (*Hr.*);
- Forma del carpogonio: conico in *Hc.*; a manubrio in *Hr.*;
- Sviluppo dell'involucro dello zigote: senza ponte di cellule involucrali circondanti lo zigote in *Hc.*; con tale ponte in *Hr.*;
- Filamenti rizoidali discendenti dai filamenti involucrali: assenti in *Hc.*; presenti in *Hr.*.

Note – Searles & Lewis (1983: 165, table 1) in comparing 9 species of *Helminthocladia* with 5 species of *Helminthora* took into consideration 10 characters. From the comparison, it resulted that only the following 4 are diacritic characters allowing to distinguish the two genera each other:

- Number of cells in a carpogonial filament: 3(4) in *Helminthoclia* (*Hc.*); 4(5) in *Helminthora* (*Hr.*);
- Shape of the carpogonial protoplast: conical in *Hc.*; dumb-bell-shaped in *Hr.*;
- Development of the involucre of the zygote: with no encircling bridge of involucral cells around the zygote in *Hc.*; with the bridge in *Hr.*;
- Descending rhizoids formed by the involucre: absent in *Hc.*; present in *Hr.*.

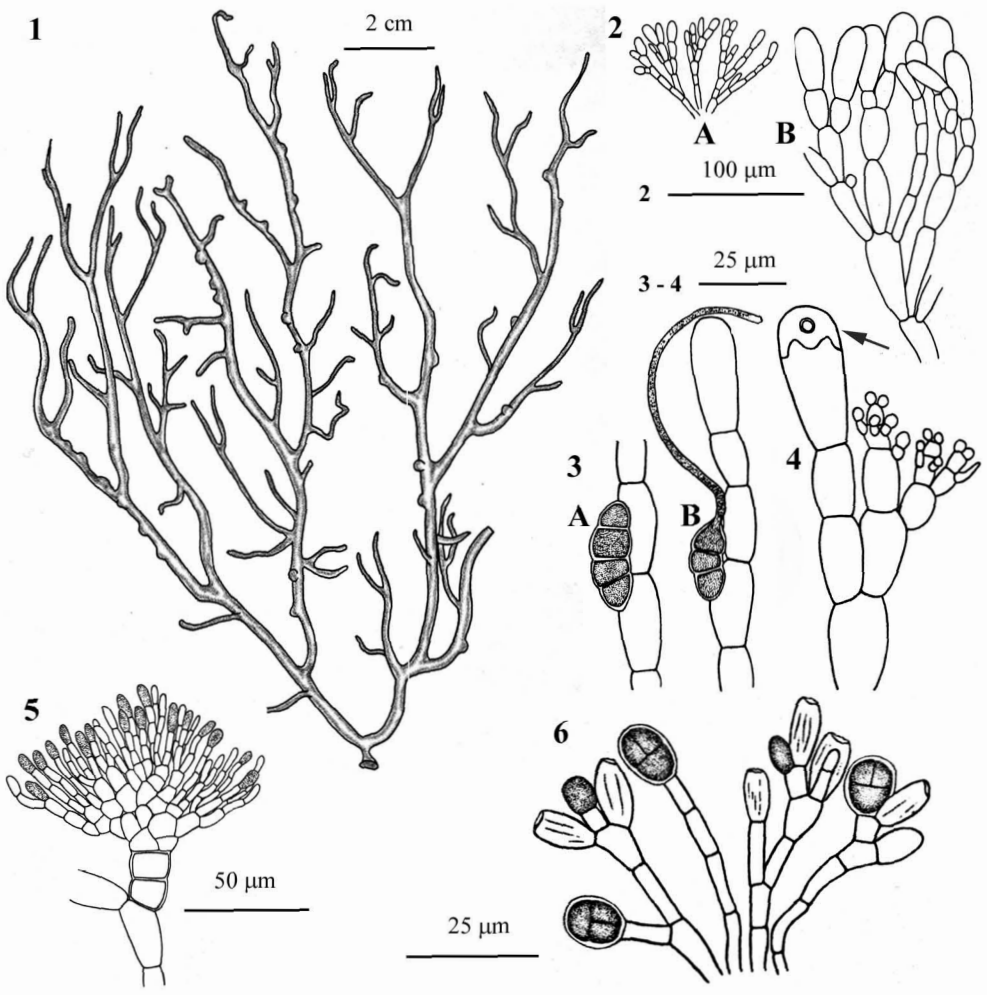
Helminthocladia stackhousei (Clemente) Cremades (Tav. 20, Figg. 1-6)

Hamel, 1930: 10, fig. 44 come *Helminthocladia hudsonii*; Feldmann, 1939b: 87, figg. 1-3 come *Hc. hudsonii*; Gayral, 1958: 292, fig. 46 e pl. LIX come *Hc. hudsonii*; Giaccone & Bressan, 1973: 37, figg. 1-2 come *Hc. hudsonii*; Aleem, 1993: 63, Pl. 36, fig. 2 come *Hc. hudsonii*; O'Dwyer & Afonso-Carrillo, 2001: 57, figg. 19-30 come *Hc. agardhiana*.

GAMETOFITO eretto, sino a 20-25 cm alto, di consistenza gelatinosa ma compatta, viscido, di colore da rosso-brunastro a giallo-verdastro, con asse cilindrico (diametro sino a 10 mm) o leggermente compresso, dicotomicamente ramificato in alto e irregolarmente in basso, con rami anch'essi cilindrici, dicotomi, non costretti o attenuati alla base, provvisti spesso di numerosi corti e semplici ramuli avventizii.

La zona midollare è formata da filamenti paralleli di cellule molto lunghe (anche oltre 100-150 μm), cilindriche (diametro sino a 30-50 μm), strettamente addossate tra loro. I filamenti midollari periferici danno origine, in direzione radiale, ai fascicoli assimilatori le cui cellule terminali sono piuttosto rigonfie (quasi claviformi: 45-60 x 18-22 μm) e contengono, al polo apicale un solo grande plastidio cupuliforme a margine profondamente lobato provvisto di un grosso ed evidente pi-

Liagoraceae. **Tavola 20**



Figg. 1-6 *Helminthocladia stackhousei*. Fig. 1 - *Habitus.* Fig. 2 - Morfologia e taglia dei fascicoli assimilatori: (**A**) nelle parti terminali del tallo; (**B**) nelle parti mediane e inferiori del tallo. Fig. 3 - Rami carpogoniali con carpogonio conico: (**A**) ramo a quattro cellule (tricogino ancora non formato); (**B**) a tre cellule con un lungo tricogino. Fig.4 - Filamenti assimilatori con spermatocisti terminali; solo in una cellula (freccia) è disegnato il plaztidio con pirenoide. Fig. 5 - Gonimoblasto con sporocisti ancora indivise (i filamenti gonimoblastici sono privi di filamenti discendenti). Fig. 6 - Particolare di filamenti gonimoblastici con carpotetrasporocisti mature; alcune vuote.
(Fig. 1 da Giaccone & Bressan 1973, modificata; Figg. 2-6 da Feldmann 1939, modificate).

Figs 1-6 *Helminthocladia stackhousei*. Fig. 1 - Habit . Fig. 2 - Different sizes of assimilatory filaments: (**A**) terminal part of thallus; (**B**) median to lower parts of thallus. Fig. 3 - Carpogonial branches with conical carpogonium: (**A**) four-celled branch (trichogine not yet formed); (**B**) three-celled branch with a long trichogine. Fig. 4 - Assimilatory filaments with terminal spermatocysts. Arrow indicates a plastid with a pyrenoid. Fig. 5 - Gonimoblast with undivided sporocysts (gonimoblastic filaments without descending filaments). Fig. 6 - Detail of gonimoblastic filaments with mature carpotetrasporocysts, some of which already empty.
(Fig. 1 from Giaccone & Bressan 1973, modified; Figs 2-6 from Feldmann 1939, modified).

renoide. Nelle parti terminali della fronda i filamenti midollari si spargono a ventaglio ed hanno cellule più corte (lunghe 8-20 μm) e più sottili (diametro 4-6 μm); inoltre, quelle più interne sono incolori, quelle periferiche sono assimilatrici e quelle apicali, generalmente, non sono rigonfie.

Peli ialini unicellulari rari.

Le spermatocisti, sferiche (diametro 4-5 μm), sono portate in verticilli su corti rami anteridiali, di 3-4 cellule, situati alla sommità di una cellula apicale non rigonfia del filamento assimilatore.

Il ramo carpogoniale, di 3(-4) cellule, si forma lateralmente su una cellula mediana di un filamento assimilatore. Il carpogonio è tipicamente conico e sormontato da un lungo (sino a 100 μm) tricogino; dopo la fecondazione, la prima divisione è obliqua, le cellule del ramo carpogoniale non subiscono alcuna fusione e non si sviluppano filamenti involucrali.

I filamenti gonimoblastici, composti di cellule cilindriche (4-8 x 10-15 μm), portano terminalmente carpotetrasporocisti ovoidi (16-18 x 12-15 μm). Dopo la liberazione delle carpotetraspore, l'involucro vuoto persiste sul filamento gonimoblastico che può formare una nuova carpotetraspora.

Pertanto i talli sono dei gametofiti monoici che generano **CARPOTETRASPOROFITI**.

Nota – Noi seguiamo Cremades (1993: 22) nel considerare *Helminthocladia hudsonii* J. Agardh sinonimo di *Hc. stackhousei*.

Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata solo per lo Stretto di Messina, tra Villa S. Giovanni e Punta Pezzo (Reggio Calabria), da Giaccone & Bressan (1973, come *Hc. hudsonii*) che la raccolsero a 3 m di profondità in un popolamento a *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss e *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters. Successivamente, con riferimento a quella località, Giaccone *et al.* (1986b: 588) la citarono come ***Hc. agardhiana* P.S. Dixon** *nom. illeg.* (un nome nuovo per *H. hudsonii*, ma illegittimo perché il cambio di epiteto non era necessario).

González & Conde (1994: 8), nel loro catalogo delle macroalghe delle coste mediterranee del Marocco, elencarono *Hc. stackhousei* con l'annotazione "...= *Helminthora divaricata* (C. Agardh) J. Agardh...". Tuttavia, sulla base del lavoro di Cremades (1993: 22) nel quale chiaramente viene detto che i due *taxa* non sono sinonimi, l'attribuzione degli esemplari marocchini rimane dubbia, come peraltro annotato anche da Benhissoune *et al*. (2002: 408, nota 42).

Da notare che O'Dwyer & Afonso-Carrillo

Note – We follow Cremades (1993: 22) in considering *Helminthocladia hudsonii* J. Agardh as a synonym of *Hc. stackhousei*.

In the Mediterranean Sea this species was only recorded from the Straits of Messina between Villa S. Giovanni and Punta Pezzo (Reggio Calabria), by Giaccone & Bressan (1973, as *Hc. hudsonii*) who collected it a a depth of 3 m in a community with *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss and *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters. Later, with reference to the same station, Giaccone *et al.* (1986b: 588) quoted that species as ***Hc. agardhiana* P.S. Dixon** *nom. illeg.* (an illegitimate new name for *H. hudsonii*, because the change of epithet was unwarrented).

González & Conde (1994: 8), listed from the Mediterranean coast of Morocco *Hc. stackhousei* with the following note "...= *Helminthora divaricata* (C. Agardh) J. Agardh...". However, on the basis of Cremades' (1993: 22) paper in which it is clearly stated that the two *taxa* are not conspecific, the specific attribution of specimens from Morocco is doubtful as also noted by Benhissoune *et al*. (2002: 408, note 42).

It should be noted that O'Dwyer & Afonso-Carrillo (2001), observed in their specimens

(2001), hanno osservato nei loro esemplari delle Isole Canarie (come *Hc. agardhiana*), a differenza di quanto noto in letteratura per questa specie, lo sviluppo di filamenti involucrali sterili attorno al carpotetrasporofito, alcuni dei quali producenti lateralmente filamenti di tipo corticale. Tuttavia, gli autori commentano che la presenza o assenza di filamenti sterili post-fecondazione, è un carattere privo di valore tassonomico (O'Dwyer & Afonso-Carrillo, 2001: 60).

from the Canary Islands (as *Hc. agardhiana*), differently from other accounts of the species, the development of sterile filaments around cells of carpogonial branch, some of them producing cortical-type filaments laterally. However, authors state that the presence or absence of sterile postfertilization filaments is a character without diagnostic value for species delineation (O'Dwyer & Afonso-Carrillo, 2001: 60).

Helminthora* J. Agardh, *nom. cons.

Mazza, 1916-22: 1269; Dixon & Irvine, 1977: 140; Searles & Lewis, 1983; Womersley, 1994: 81

GAMETOFITI eretti, diversi centimetri alti (10-20 cm), di consistenza gelatinosa e viscida, di colore rosso scuro, cilindrici, fissati al substrato mediante un piccolo disco basale. Da questo si dipartono uno o più assi eretti, subdicotomi o variamente ramificati immersi in un'abbondante matrice gelatinosa. La struttura è multiassiale, con l'asse formato da un insieme, più o meno compatto, di filamenti midollari paralleli (non intricati); di questi, quelli più periferici danno origine a rami radiali di filamenti assimilatori (*cortex*) dicotomo-fastigiati, piuttosto laschi e con cellule terminali generalmente più piccole di quelle sottostanti. Le cellule contengono ciascuna un plastidio stellato munito di un pirenoide centrale.

Le spermatocisti formano ciuffi più o meno densi, generalmente all'estremità dei filamenti assimilatori ma anche sulle 3-4 cellule subterminali di detti filamenti. Il ramo carpogoniale è tipicamente di 4(-5) cellule e portato lateralmente sui filamenti assimilatori. Il carpogonio, a differenza di tutte le altre Liagoraceae, non è mai conico ma ha una peculiare forma a campana allungata con le estremità leggermente rigonfie, comunemente detta "forma a manubrio".

Dopo la fecondazione, la prima divisione dello zigote è sempre trasversale e i filamenti gonimoblastici si originano solo dalla cellula superiore; inoltre, le cellule del ramo carpogoniale possono fondersi parzialmente o restare distinte; mentre le cellule corticali più prossime alla cellula supporto del ramo carpogoniale danno origine ad alcuni filamenti che, a forma di anello incompleto, avvolgono il ramo carpogoniale. Dalle cellule di questo anello si originano numerosi altri filamenti che verso l'alto formano i filamenti involucrali del carposporofito mentre, verso il basso formano ciuffi di filamenti rizoidali discendenti.

TETRASPOROFITI sconosciuti in natura; quelli ottenuti in coltura sono formati da filamenti di grosse cellule con tetrasporocisti terminali a divisione crociata.

Nota – Nell'ambito del genere *Helminthora*, in Mediterraneo, oltre alla specie più avanti trattata, sono stati descritti e/o citati i seguenti altri *taxa*:

Note - In the Mediterranean Sea, besides the species below treated, the following *taxa* were described and/or recorded:

***Hr. nemalion* (Bertoloni) Kützing (= *Nemalion lubricum* Duby)**. Questa combinazione fu proposta da Kützing (1843: 391) per *Fucus nemalion* Bertoloni, una specie descritta per il Golfo di La Spezia (Italia) (Bertoloni, 1818: 292).

***Hr. purpurea* (Harvey) Kützing v. *dalmatica* Kützing [*taxon inquirendum*].** Questo *taxon* infraspecifico descritto da Kützing (1847: 222) per la Dalmazia, successivamente non è stato più segnalato.

***Hr. nemalion* (Bertoloni) Kützing (= *Nemalion lubricum* Duby)**. Such a combination was proposed by Kützing (1843: 391) based on *Fucus nemalion* Bertoloni, a species described from the Gulf of La Spezia (Italy) (Bertoloni, 1818: 292).

***Hr. purpurea* v. *dalmatica* Kützing [*taxon inquirendum*].** This infraspecific *taxon* described by Kützing (1847: 222) from Dalmatia, was no more recorded.

Helminthora divaricata (C. Agardh) J. Agardh (Tav. 21, Figg. 1-5)

Zanardini, 1860: 291, tav. XXIX; Thuret & Bornet, 1878: 63, pl. XXXII; Hauck, 1882: 57, fig. 18; Kylin, 1956: 104, fig. 58E-H; Hamel, 1930: 11, figg. 45-46; Dixon & Irvine, 1977: 140, fig. 52.

GAMETOFITI eretti, 10-20 cm alti, di consistenza gelatinosa ma compatta, più o meno viscidi da giovani e più ruvidi da adulti, di colore rosso scuro, cilindrici (diametro 1-3 mm), fissati al substrato mediante un piccolo disco basale, da subdicotomi a variamente e riccamente ramificati. Assi e rami sono immersi in un'abbondante matrice gelatinosa.

La struttura è multiassiale, con l'asse formato da un insieme di filamenti midollari, più o meno strettamente uniti tra loro; da quelli più periferici si dipartono ad angolo retto i filamenti assimilatori (*cortex*) dicotomo-fastigiati, piuttosto laschi e con cellule rotondeggianti e quelli terminali generalmente più piccole di quelle sottostanti. Le cellule contengono ciascuna un plastidio stellato munito di un pirenoide centrale.

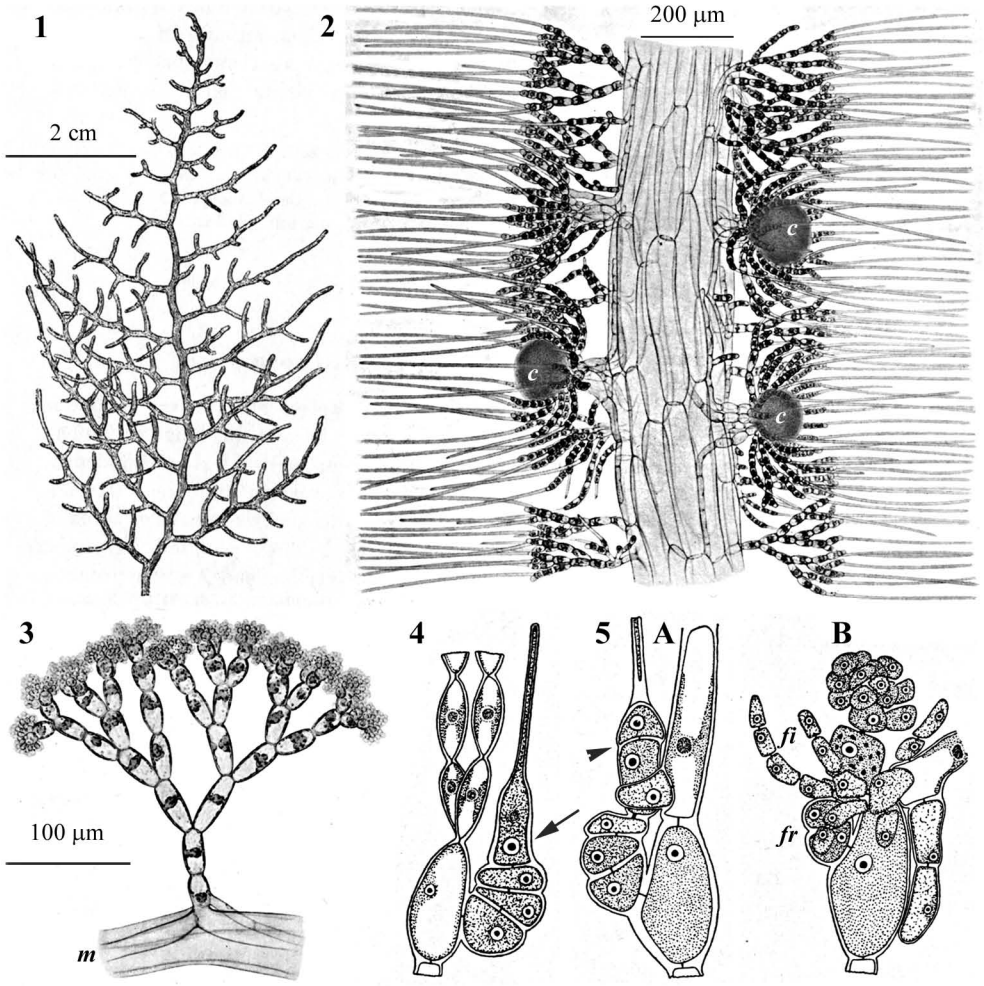
I gametofiti sono monoici o dioici; le spermatocisti sono portate in ciuffi sferici, più o meno densi, all'estremità dei filamenti assimilatori. Il ramo carpogoniale è di 4 cellule ed è portato lateralmente nella porzione prossimale dei filamenti assimilatori.

Il carpogonio ha la forma di "manubrio" propria del genere e, dopo la fecondazione, la prima divisione è trasversale. I filamenti gonimoblastici si originano solo dalla cellula superiore dello zigote diviso. Il carposporofito è piccolo (diametro 50-175 μm) e avvolto da filamenti involucrali che verso il basso formano ciuffi di filamenti rizoidali discendenti. Le carposporocisti sono terminali sui filamenti gonimoblastici.

TETRASPOROFITI sconosciuti in natura.

I gametofiti si riscontrano nell'infralitorale sia epilitici sia su conchiglie o alghe calcaree, raramente sono epifiti di alghe non calcaree.

Liagoraceae. **Tavola 21**



Figg. 1-5 *Helminthora divaricata*. Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Sezione longitudinale di un tallo femminile con alcuni carposporofiti maturi (***c***). Fig. 3 - Particolare di un filamento assimilatore con spermatocisti terminali. ***m*** = filamenti midollari. Fig. 4 - Ramo carpogoniale maturo. Il carpogonio (freccia) ha la forma a campana leggermente ristretta al centro (a manubrio). Fig. 5 - Stadi postfertilizzazione: (**A**) la prima divisione dello zigote (testa di freccia) è di tipo trasversale; (**B**) i filamenti involucrali (***fi***) producono pure filamenti rizoidali discendenti (***fr***). (Fig. 1 da Hauck 1882; Figg. 2-3 da Thuret & Bornet 1878; Figg. 4-6 da Kylin 1956, ingrandimento non indicato).

Figs 1-5 *Helminthora divaricata*. Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Longitudinal section of a female thallus with some mature carposporophytes (***c***). Fig. 3 - Detail of an assimilatory filament with terminal spermatocysts. ***m*** = fmedullary filaments. Fig. 4 - Mature carpogonial branch. The carpogonium (arrow) is flared, but slightly narrowed in the middle like a handle. Fig. 5 - Postfertilization stages: (**A**) arrowhead indicates the first transverse division of the zygote; (**B**) involucral filaments (***fi***) produce also descending rhizoidal filaments (***fr***). (Fig. 1 from Hauck 1882; Figs 2 & 3 from Thuret & Bornet 1878; Figs 4-6 from Kylin 1956, magnification not indicated).

Nota – Da notare che Furnari *et al*. (1999: 40 e 2003: 124), seguendo Cremades & Pérez-Cirera (1990: 232) riportarono *Helminthora divaricata* come ***Hr. stackhousei*** **(Clemente) J. Cremades *et* Pérez-Cirera**.

Note - It should be noted that Furnari *et al*. (1999: 40 and 2003: 124), following Cremades & Pérez-Cirera (1990: 232) reported *Helminthora divaricata* as ***Hr. stackhousei*** **(Clemente) J. Cremades *et* Pérez-Cirera**.

Liagora J.V. Lamouroux

Abbott & Huisman, 2003: 595; Norris, 2014: 65; Guiry & Guiry, 2017.

GAMETOFITI dioici o monoici (spesso con proterandria), eretti, da poco a molto calcificati, fissati al substrato mediante un disco basale, di consistenza variabile da compatta e farinosa a molle e mucillaginosa. Assi e rami cilindrici, a volte compressi, regolarmente dicotomi, a volte pinnati o irregolarmente ramificati con numerose corte proliferazioni. Struttura multiassiale con una zona midollare di filamenti longitudinali, esili (diametro 5-50 μm), incolori, che producono radiali laschi fascicoli assimilatori (*cortex*).

I fascicoli assimilatori sono da poco a molto ramificati, dicotomi, occasionalmente tri-policotomi, formati da cellule cilindriche, ellittiche o ovoidi tranne nelle parti terminali dovo sono sferiche, ellittiche, obovoidi o clavate; occasionalmente portano peli o cellule ghiandolari. Spesso dalle cellule prossimali dei fascicoli assimilatori si sviluppano sottili filamenti rizoidali avventizi. Questi, funzionando da filamenti midollari, possono produrre filamenti assimilatori addizionali.

Spermatocisti isolate o in gruppo sulla cellula madre portata all'estremità dei filamenti assimilatori.

Ramo carpogoniale di 3-4(-6) cellule, da moderatamente a fortemente curvo, portato lateralmente sulle cellule mediane o più prossimali dei filamenti corticali. I filamenti gonimoblastici, diffusi o riuniti in un gruppo compatto, si originano direttamente dal carpogonio fecondato (zigote) con una iniziale divisione trasversale; carposporocisti terminali, singole o in corte serie. In *Liagora tetrasporifera* il carposporofito produce carpotetrasporocisti. La cellula di fusione, quando presente, è formata dalle cellule del ramo carpogoniale e dalle cellule più interne del gonimoblasto, raramente anche dalla cellula supporto del ramo carpogoniale e dalle cellule adiacenti.

I filamenti involucrali sono prodotti dalle cellule vicine al ramo carpogoniale, incluse quelle soprastanti e sottostanti la cellula supporto (molto raramente anche da quest'ultima), nonché dalle cellule dei rami più vicini. I filamenti involucrali possono restare distinti o mescolarsi ai filamenti gonimoblastici.

TETRASPOROFITI, quando conosciuti, minuti e filamentosi (acrochezioidi).

1 Carposporofito compatto; filamenti sterili (involucrali) distinti e mai mescolati ai filamenti fertili del gonimoblasto.....**2**

1 Carposporofito lasco; i filamenti sterili sono mescolati ai filamenti fertili del gonimoblasto.....**3**

2 Filamenti sterili ben sviluppati e avvolgenti il carposporofito. Filamenti assimilatori generalmente lunghi (150-220 μm)..... ***Liagora ceranoides***

2 Filamenti sterili sviluppati alla base del gonimoblasto ma non avvolgenti il carposporofito. Filamenti assimilatori corti (meno di 120 μm);.....***Liagora distenta***

3 Ramo carpogoniale di 3 cellule, dritto e portato all'estremità distale della cellula supporto. Presenti carpotetraspore; filamenti assimilatori lunghi (180-240 μm) .. ***Liagora tetrasporifera***

3 Ramo carpogoniale di 4 cellule, leggermente curvo e portato nella parte mediana della cellula supporto. Presenti carpospore; filamenti assimilatori corti (meno di 150 μm)..... ***Liagora viscida***

Nota – I caratteri diagnostici per separare le 4 specie presenti in Mediterraneo e le relative descrizioni, sono basati principalmente sulla monografia di Kvaternik & Afonso-Carrillo (1995).

In Mediterraneo, è stata descritta pure la seguente specie:

***Liagora aurantiaca* J.V. Lamouorux [*taxon inquirendum*].** Secondo Abbott (1990b: 122, fig. 22), che ha esaminato il tipo di detta specie, trattasi della porzione stolonifera di un idroide (*Aglaophenia* ?).

Note – Both diacritic characters of the four treated species and the relative descriptions are mainly based on the monograph by Kvaternik & Afonso-Carrillo (1995).

In the Mediterranean Sea, it was also described the following species:

***Liagora aurantiaca* J.V. Lamouorux [*taxon inquirendum*].** According to Abbott (1990b: 122, fig. 22), who examined the type of this species, it could be the stoloniferous portion of an Hydroid (*Aglaophenia* ?).

Liagora ceranoides J.V. Lamouroux

(Tav. 22, Fig. 1. Per le figure dei caratteri tassonomici vedi Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995)

Zanardini, 1874: 275, tav. CII/1-3; Abbott, 1990a: 116, figg. 12-15; Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995: 465, figg. 77-78; Bottalico *et al*., 2016: 9, figg. 2e, 3d,e,f,g.

GAMETOFITI monoici o dioici, eretti, 8-10 cm alti, di colore rosa (rossastro agli apici), moderatamente calcificati; con assi cilindrici (diametro 1 mm), dicotomo-fastigiati e provvisti di numerosi rami avventizi dicotomi. Filamenti midollari (diametro 20-70 μm) mescolati a frequenti esili filamenti rizoidali (diametro 7-10 μm) discendenti dalle cellule basali dei filamenti corticali. I rametti assimilatori (filamenti corticali) sono 150-220 μm lunghi, 2-3 volte ramificati subdicotomicamente; formati da cellule prossimalmente ovato-allungate (7-10 x 28-36 μm) che via via diventano più corte e con quelle terminali sferiche (diametro 4-10 μm).

Il ramo carpogoniale, di (3-)4 cellule e leggermente curvo, è portato sulla metà prossimale della cellula supporto nella parte centrale o più interna di un filamento assimilatore. Dopo la fecondazione le cellule del ramo carpogoniale si fondono

mentre le iniziali dei filamenti gonimoblastici producono un gonimoblasto compatto con carposporocisti (4-9 x 7-17 μm) terminali, singole o in corte catene. Contemporaneamente, dalle cellule più prossime alla cellula supporto si originano numerosi filamenti involucrali incolori che avvolgono dal basso verso l'alto il gonimoblasto. Il carposporofito maturo, completo di involucro, ha un diametro di 240-300 μm.

Spermatocisti sferiche (diametro circa 2,5 μm) portate in gruppi di 1-3 su ciascuna cellula madre che, in gruppi di 1-3, si formano all'apice dei filamenti assimilatori.

Specie rara; i gametofiti si riscontrano nei biotopi con moderato idrodinamismo, epifiti sui rizomi di fanerogame marine nei primi metri dell'infralitorale superiore e nelle pozze del mesolitorale inferiore.

Nota – Da notare che Abbott (1990a: 116), nel trattare questa specie escluse la tav. CII/4-5 di Zanardini (1874), ritenendo che quelle figure rappresentassero erroneamente *L. ceranoides*. Ma Zanardini (1874), sia nel testo sia nella didascalia delle figure, chiaramente dice che la fig. 4 si riferisce a *L. viscida* e la fig. 5 a *L. viscida* v. *attenuata* Zanardini *nom. illeg*. (vedi nota a *L. viscida*) e che dette figure sono state inserite per agevolare il confronto con la *L. ceranoides* ivi trattata e raffigurata nella stessa tavola (figg. 1-3).

Hauck (1882: 65) ridusse questa specie al rango di forma di *Liagora viscida* come: *L. viscida* f. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck. Successivamente, Schiffner in Schiffner & Schussnig (1943: 6), la citò come *L. viscida* var. *ceranoides* (J. V. Lamouroux) Hauck. Tuttavia, avendo Hauck (1882) ridotto *L. ceranoides* a forma di *L. viscida* e non a varietà, il *taxon* riportato da Schiffner deve essere inteso come una nuova combinazione non intenzionale da attribuire a Schiffner [*L. viscida* var. *ceranoides* (J. V. Lamouroux) Schiffner, *fide* Silva in INA, 2017].

Note - It should be noted that Abbott (1990a: 116), in treating this species excluded Zanardini's (1874) tab. CII/4-5, thinking that such figures were referred erroneously to as *L. ceranoides* by Zanardini. But, Zanardini (1874), either in the text or in the legends to figures, clearly says that fig. 4 refers to *L. viscida*, fig. 5 to *L. viscida* v. *attenuata* Zanardini *nom. illeg.* (see the note to *L. viscida*) and that the above figures were put in that table in order to make easier the comparison with *L. ceranoides* illustrated in figs 1-3 of the same table.

Hauck (1882: 65) reduced this species to the rank of form of *Liagora viscida* as: *L. viscida* f. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck. Later, this *taxon* was quoted by Schiffner in Schiffner & Schussnig (1943: 6), as *L. viscida* var. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck. However, because Hauck (1882) had reduced *L. ceranoides* as a form and not as a variety of *L. viscida*, the *taxon* reported by Schiffner should be considered as an unintentionally new combination made by Schiffner [*L. viscida* var. *ceranoides* (J. V. Lamouroux) Schiffner, *fide* Silva in INA, 2017].

Liagora distenta (Mertens ex Roth) J.V. Lamouroux

(Tav. 22, Fig. 2. Per le figure dei caratteri tassonomici vedi Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995**)**

Zanardini, 1873: 453, tav. XCV/1-5; Hauck, 1882: 65, fig. 21b-c; Couté, 1977: 273, pl. I/figg. 1-3; Abbott, 1990: 114, figg. 1-11; Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995: 452, figg. 11-19; Cormaci & Furnari, 2005: 62, fig. 30; Rodríguez-Prieto *et al*, 2013 : 294, 4 figure.

GAMETOFITI generalmente dioici, da bruno-rossastri a verde-biancastri brillanti nei talli vivi, opachi in quelli essiccati, con rami decombenti per la scarsa calcificazione, sino a 15-20 cm alti. Gli assi e i rami primari sono piuttosto evidenti, cilindrici (compressi negli esemplari secchi) con diametro di 1-2 mm, dicotomi o subdicotomi sino al terzo ordine; gli ultimi rami sono forcati o semplici e aghiformi. Frequenti i rami avventizi.

I grossi filamenti midollari (diametro 35-90 μm) sono mescolati a esili filamenti rizoidali (diametro 10-18 μm) discendenti dalle cellule basali dei rametti assimilatori corticali. Questi ultimi sono relativamente corti (85-120 μm), con 4-5 dicotomie e formati da cellule subcilindriche (9-17 x 21-24 μm) nel loro tratto prossimale e di cellule via via più tozze sino a diventare piriformi quelle terminali.

Ramo carpogoniale di 4-5 cellule, fortemente curvo, portato nella parte mediana della cellula supporto che è una delle cellule più interne dei filamenti assimilatori. Dopo la fecondazione le cellule del ramo carpogoniale restano distinte mentre le iniziali dei filamenti gonimoblastici producono un gonimoblasto compatto con carposporocisti piuttosto grandi (10-12 x 15-25 μm) terminali, singole o in corte catene. Contemporaneamente, dalle cellule più prossime alla cellula supporto si originano numerosi filamenti involucrali, incolori, irregolarmente ramificati, che non avvolgono il gonimoblasto ma rimangono attorno alla sua base. Pertanto, il carposporofito maturo (diametro 160-240 μm) è privo di un involucro completo

Le spermatocisti sono ovoidi (2-3 μm larghe) e portate in gruppi di 1-3 su ciascuna cellula madre. Le cellule madri a loro volta sono portate all'apice delle cellule apicali dei filamenti assimilatori.

TETRASPOROFITI minuti, acrochezioidi, conosciuti solo in coltura (Couté, 1977: 280).

I gametofiti si riscontrano solo nel periodo primaverile-estivo epilitici nell'infralitorale superiore di biotopi rocciosi, ben illuminati e coperti da un abbondante strato di sabbia. Nelle altre stagioni probabilmente sono presenti gli sporofiti ma mai segnalati in natura.

Nota –. Di questa specie in Mediterraneo sono stati descritti e/o citati anche i seguenti *taxa* infraspecifici:

***Liagora distenta* var. *arborescens* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. Differisce dall'autonimo per avere l'asse principale decomposito-ramosissimo, densamente dicotomo-fastigiato, con le dicotomie superiori molto ravvicinate, divergenti, attenuate e rosee agli apici (Zanardini, 1873: 454, pl. XCV/5). Descritta per l'Isola di Lesina (Adriatico), successivamente non è stata più citata.

***L. distenta* var. *major* Meneghini [*nomen nudum*]**. Citata da Meneghini (1843: 303).

Note – Of this species were also described and/or cited from the Mediterranean Sea the following infraspecific *taxa*:

***Liagora distenta* var. *arborescens* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. It differs from the autonym in showing the main axis decompound and very much branched with terminal dichotomies very close each other and attenuate at apices (Zanardini (1873: 454, pl. XCV/5). It was no more recorded after its description from the Island of Hvar (Croatia).

***L. distenta* var. *major* Meneghini [*nomen nudum*]**. Quoted by Meneghini (1843: 303).

Tavola 22. Liagoraceae

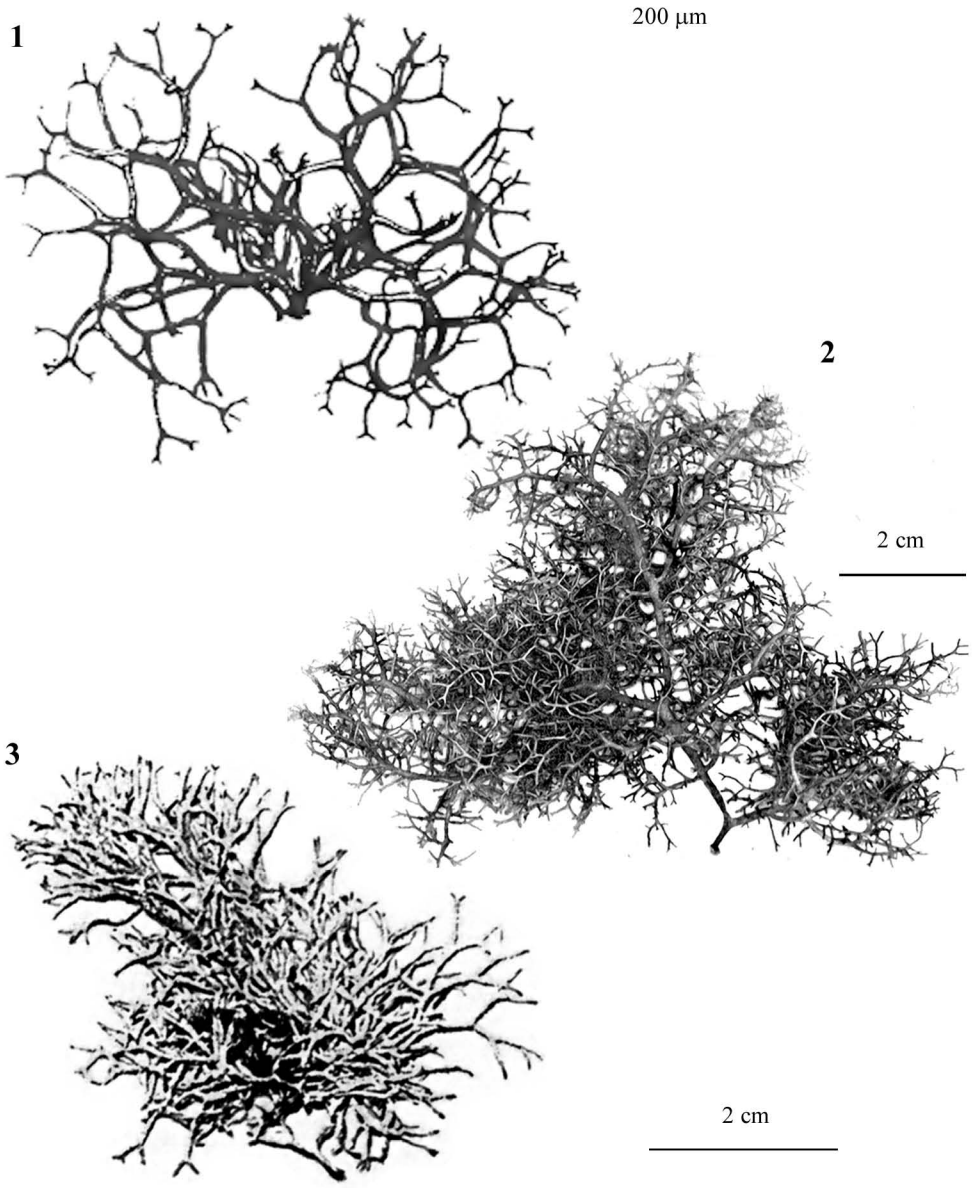
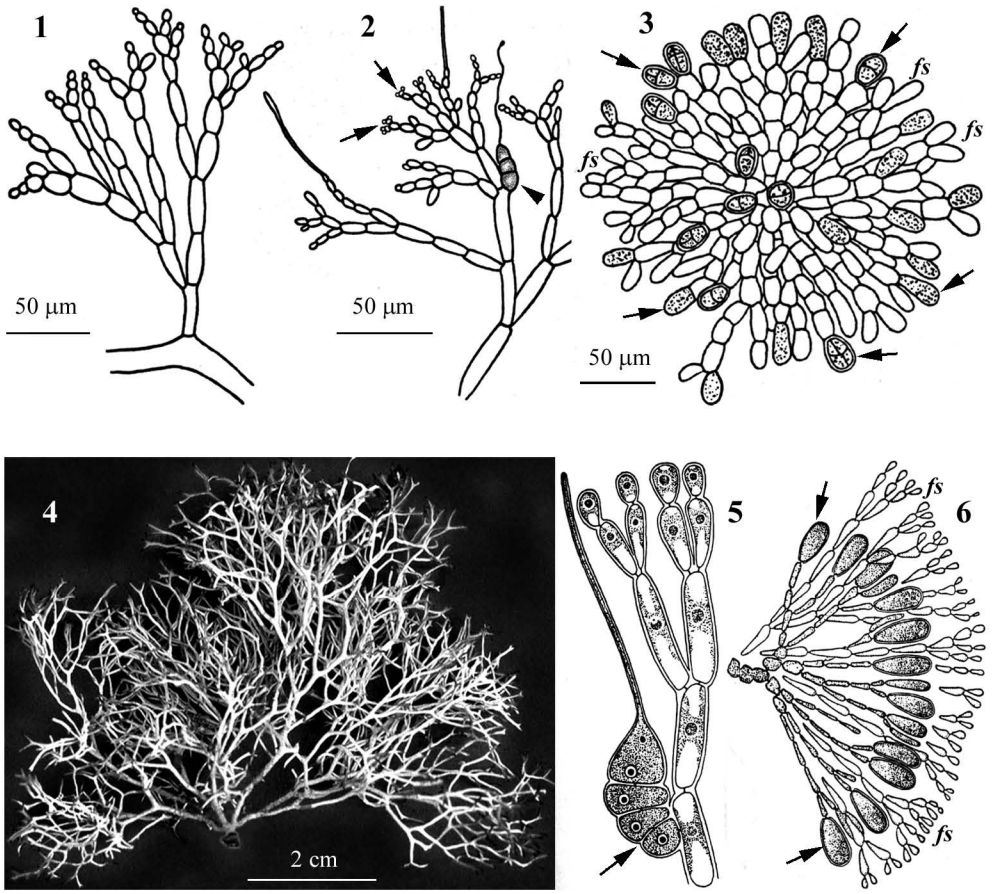


Fig. 1 - *Liagora ceranoides*: *habitus* (da Zanardini 1874).
Fig. 2 - *Liagora distenta*: *habitus* (da Cormaci & Furnari 2005).
Fig. 3 - *Liagora tetrasporifera*: *habitus* (da Børgesen 1927).

Fig. 1 - *Liagora ceranoides*: habit (from Zanardini 1874).
Fig. 2 - *Liagora distenta*: habit (from Cormaci & Furnari 2005).
Fig. 3 - *Liagora tetrasporifera*: habit (from Børgesen 1927).

Liagoraceae. **Tavola 23**



Figg. 1-3 *Liagora tetrasporifera* (da Børgesen 1927). Fig. 1- Rametto assimilatore. Fig. 2 - Rametto assimilatore fertile con spermatocisti terminali (freccia) e ramo carpogoniale (testa di freccia) di 3 cellule, dritto e portato all'estremità della cellula supporto. Fig. 3 - Carpotetrasporofito visto dall'alto: filamenti sterili (***fs***) mescolati a quelli fertili portanti carpotetrasporocisti (frecce).

Figg. 4-6 *Liagora viscida.* Fig. 4 - *Habitus*. Fig. 5 - Particolare di un rarametto assimilatore con ramo carpogoniale (freccia) di 4 cellule, curvo e portato nella parte mediana della cellula supporto. Fig. 6 - Carposporofito in sezione longitudinale: filamenti sterili (***fs***) mescolati a quelli fertili portanti carposporocisti (frecce). (Fig. 4 da Cormaci & Furnari 2005; Figg. 5 e 6 da Kylin 1956, ingrandimento non indicato).

Figs 1-3 *Liagora tetrasporifera* (from Børgesen, 1927). Fig. 1 - Assimilatory branchlet. Fig. 2 - Fertile assimilatory branchlet with terminal spermatocysts (arrow) and a three-celled straight carpogonial branch (arrowhead) at the apex of the supporting cell. Fig. 3 - Carpotetrasporophyte seen from above: sterile tfilaments (***fs***) mingled with those bearing carpotetrasporocysts (arrows).

Figs 4-6 *Liagora viscida.* Fig. 4 - Habit. Fig. 5 - Detail of an assimilatory branchlet with a four-celled slightly bent carpogonial branch (arrow) at the median part of the supporting cell. Fig. 6 - Carposporophyte in longitudinal section: sterile filaments (fs) mingled with those bearing carposporocysts (arrows). (Fig. 4 from Cormaci & Furnari 2005; Figs 5 & 6 from Kylin 1956, magnification not indicated).

***Liagora tetrasporifera* Børgesen (Tav. 22, Fig. 3 e Tav. 23, Figg. 1-3)**

Børgesen, 1927: 39, figg. 21-24; Couté, 1977: 273, pl. II/4-9; Verlaque, 1989: 104; Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995: 458, figg. 43-55.

GAMETOFITI monoici, rosa-biancastri, cespugliosi, molto intricati, sino a 6 cm alti, con frequenti fratture lungo il tallo fortemente calcificato. Assi cilindrici [diametro 0,5-0,7(-1) mm], 4-10 volte dicotomi o subdicotomi; presenza di rami avventizi nelle parti inferiori.

Filamenti midollari (diametro 16-22 μm) mescolati a pochi esili filamenti rizoidali (diametro 5-7 μm) discendenti dalle cellule basali dei rametti assimilatori corticali. Questi sono relativamente lunghi (180-240 μm), 4-8 volte irregolarmente dicotomi e formati da cellule cilindriche (7-12 x 30-50 μm) nel loro tratto prossimale e da cellule via via più piccole e rigonfie sino a diventare ovoidali o subsferiche (7-8 x 9-12 μm) all'estremità distale.

Ramo carpogoniale di 3 cellule, dritto, portato nella parte più distale della cellula supporto che è una delle cellule mediane dei filamenti assimilatori. Dopo la fecondazione le cellule del ramo carpogoniale si fondono parzialmente mentre l'iniziale dei filamenti gonimoblastici produce un gonimoblasto piuttosto lasco con carpotetrasporocisti (9-12 x 19-24 μm) terminali. Contemporaneamente, dalle cellule che stanno sopra e da quelle adiacenti la cellula supporto si originano laschi filamenti involucrali, incolori, ramificati e più o meno mescolati ai filamenti del carpotetrasporofito. Quest'ultimo, a maturità, è privo di involucro e misura 165-300 μm di diametro.

Le spermatocisti sono sferiche (diametro circa 3 μm) e portate in gruppi di 1-2 su ciascuna cellula madre. Le cellule madri, in numero di 1-2(-3), sono portate all'apice delle cellule apicali dei filamenti assimilatori.

Specie non comune; i gametofiti si riscontrano nel periodo primaverile-estivo nei primi metri dell'infralitorale superiore e nelle pozze del mesolitorale inferiore di biotopi con moderato idrodinamismo, a volte epifiti dei rizomi di fanerogame marine.

***Liagora viscida* (Forsskål) C. Agardh (Tav. 23, Figg. 4-6)**

Zanardini, 1874: 270, tav. CII/4 e 5 (fig. 5 come *Liagora viscida* v. *attenuata*); Hauck, 1882: 63, fig. 21a; Kylin, 1956: fig. 59; Coppejans, 1983: pl. 307, figg. 1-4; Kvaternik & Afonso-Carrillo, 1995: 450, figg. 1-10; Cormaci & Furnari, 2005: 62, fig. 31; Rodríguez-Prieto *et al*, 2013 : 295, 4 figure.

GAMETOFITI monoici, giallo-biancastri, cespugliosi, sino a 8 cm alti, ben calcificati, con superficie leggermente viscido-mucosa. Assi cilindrici (diametro 1-2 mm) che si attenuano verso l'alto, 7-14 volte regolarmente dicotomi, con angolo

della dicotomia piuttosto largo e distanza tra due dicotomie di 2-9 mm; rami avventizi di norma assenti.

Filamenti midollari (diametro 16-39 μm) mescolati a numerosi ed esili filamenti rizoidali (diametro 7-12 μm) discendenti dalle cellule basali dei filamenti corticali. Questi sono relativamente corti (95-140 μm), sino a 5 volte dicotomi e con tricotomie comuni nelle parti terminali; essi sono formati da cellule subcilindrico-ovali (7-11 x 24-40 μm) nel tratto prossimale e da cellule via via più corte e rigonfie sino a diventare piriformi o ovoidi (5-7 x 7-12 μm) all'estremità distale.

Ramo carpogoniale di 4 cellule, leggermente curvo, portato nella parte mediana della cellula supporto che è una delle cellule mediane dei filamenti assimilatori. Dopo la fecondazione le cellule del ramo carpogoniale si fondono parzialmente mentre la iniziale dei filamenti gonimoblastici produce un gonimoblasto piuttosto lasco con carposporocisti (9-12 x 21-36 μm) terminali. Contemporaneamente, dalle cellule sopra, sotto e adiacenti la cellula supporto, si originano laschi filamenti involucrali, incolori, ramificati e più o meno mescolati ai filamenti del carposporofito. Quest'ultimo, a maturità, è privo di involucro e misura 225-270 μm di diametro.

Le spermatocisti sono sferiche (diametro 2-3 μm) e sono portate singolarmente o in coppia su ciascuna cellula madre (2-3 x 5-6 μm) portata all'apice delle cellule apicali dei filamenti assimilatori.

Specie epilitica, a volte con la base coperta di detrito sabbioso, si riscontra nel periodo primaverile-estivo nei biotopi ben illuminati e con moderato idrodinamismo dei primi metri dell'infralitorale superiore.

Nota – Di questa specie in Mediterraneo sono stati descritti e/o citati anche i seguenti *taxa* infraspecifici:

***Liagora viscida* var. *attenuata* Kützing (1858, tab. phyc. 8: 46, pl. 95/III) [= *L. viscida*].** Da notare che in INA (2017) viene riportato solo il tardo omonimo (*L. viscida* var. *attenuata* Zanardini *nom. illeg.*) proposto da Zanardini (1874: 277, pl. CII/fig. 5).

***L. viscida* f. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck [= *L. ceranoides*,** vedi**].**

***L. viscida* var. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Schiffner [= *L. ceranoides*,** vedi**].**

***L. viscida* var. *coarctata* Kützing [= *L. viscida*].** Descritta per l'Adriatico da Kützing (1849: 538) e successivamente illustrata da Kützing (1858, tav. 8: 46, pl. 95/II).

***L. viscida* var. *dilatata* Kützing [= *L. viscida*]**. Descritta per l'Adriatico da Kützing (1858, tav. 8: 46, pl. 95/I).

***L. viscida* var. *laxa* Kützing [= *L. viscida*].** Descritta per l'Adriatico da Kützing (1849: 538).

Note - Of this species were also described and/or cited from the Mediterranean Sea the following infraspecific *taxa*:

***Liagora viscida* var. *attenuata* Kützing (1858, tab. phyc. 8: 46, pl. 95/III) [= *L. viscida*].** It should be noted that in INA (2017) is reported only the later homonym (*L. viscida* var. *attenuata* Zanardini *nom. illeg*.) proposed by Zanardini (1874: 277, pl. CII/fig. 5).

***L. viscida* f. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Hauck [= *L. ceranoides*,** see**].**

***L. viscida* var. *ceranoides* (J.V. Lamouroux) Schiffner [= *L. ceranoides*,** see**].**

***L. viscida* var. *coarctata* Kützing [= *L. viscida*].** Described from the Adriatic Sea by Kützing (1849: 538) and later illustrated by Kützing (1858, pl. 8: 46, pl. 95/II).

***L. viscida* var. *dilatata* Kützing [= *L. viscida*]**. Described from the Adriatic Sea by Kützing (1858, pl. 8: 46, pl. 95/I).

***L. viscida* var. *laxa* Kützing [= *L. viscida*].** Described from the Adriatic Sea by Kützing (1849: 538)

NEMALIACEAE (Farlow) De Toni *et* Levi

Lin *et al.*, 2015: 557

Caratteri come riportati sotto per *Nemalion*, unico genere di questa famiglia.

Nota – Questa famiglia è stata riesumata recentemente da Lin *et al.* (2015: 557) a seguito di uno studio filogenetico delle LIAGORACEAE *s.l.* basato sull'analisi combinata della sequenza di due geni plastidiali (*rbc*L e *psa*A) e sul tipo di sviluppo del carposporofito. In particolare, le NEMALIACEAE condividono con le LIAGORACEAE *s.s.*: **1)** il carposporofito nudo o circondato da laschi filamenti involucrali; **2)** lo zigote che forma una sola iniziale del gonimoblasto, ma se ne differenziano per le prime cellule gonimoblastiche che si dividono longitudinalmente dall'iniziale del gonimoblasto (trasversalmente o obliquamente nelle LIAGORACEAE *s.s.*) (Lin *et al.*, 2015: 557).

Note - This family was recently resurrected by Lin *et al.* (2015: 557) following a phylogenetic study of LIAGORACEAE *s.l.* based on combined analysis of sequences of two plastidial genes (*rbc*L e *psa*A) and the pattern of development of carposporophyte. In particular, the family NEMALIACEAE shares with LIAGORACEAE *s.s.*: **i.** carposporophyte naked or with loose involucral filaments; **ii.** the zygote forming only an initial cell of gonimoblast, but they differ from the latter one in showing the primary gonimoblast cells dividing longitudinally from gonimoblast initial (transversaly or obliquely dividing in LIAGORACEAE *s.s.*) (Lin *et al.*, 2015: 557).

Nemalion Duby

Womersley, 1994: 78; Hwang & Kim, 2011: 90

GAMETOFITI dioici, diversi centimetri lunghi, gelatinosi, flaccidi, non calcificati, cilindrici, semplici o dicotomi, fissati mediante un disco basale; struttura multiassiale con una zona midollare di filamenti longitudinali, paralleli e incolori, che emettono radialmente ciuffi ramificati di filamenti assimilatori (*cortex*) dicotomici che rivestono interamente l'asse centrale.

Ramo carpogoniale dritto, di 3-4 cellule, portato all'estremità di un filamento assimilatore o, a volte, al posto di esso. La prima divisione dello zigote è trasversale; dalla cellula superiore, con divisioni longitudinali, si originano le iniziali dei gonimoblasti che, successivamente, si dividono obliquamente e radialmente. Il carposporofito è compatto e circondato da pochi e laschi filamenti involucrali prodotti dalle cellule dei filamenti assimilatori vicini al ramo carpogoniale. La maggior parte delle cellule del carposporofito maturo si differenziano in carposporocisti. Le cellule del ramo carpogoniale dopo la fecondazione si fondono a formare la cellula di fusione.

SPOROFITI minuti e filamentosi (acrochezioidi).

Nota – In Mediterraneo, oltre a *N. lubricum* più avanti trattata, sono state segnalate le seguenti altre specie:
Nemalion elminthoides* (Velley) Batters [*taxon

Note - In the Mediterranean Sea, besides the below treated *N. lubricum*, the following species were also recorded:
Nemalion elminthoides* (Velley) Batters [*taxon

***excludendum*?]**. Sulla base del lavoro di Le Gall & Saunders (2010) (vedi nota a *N. lubricum*), le segnalazioni di questa specie sono da riferire a *N. lubricum*.

Da notare che l'epiteto originale "*elminthoides*" è stato frequentemente cambiato in letteratura in "*helminthoides*", in accordo con quanto suggerito dalla Rec. 60A.1 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012) che recita che lo spirito greco aspro, come quello della prima lettera di έλμινθωδης, nella trascrizione latina dovrebbe essere sostituito dalla lettera "*h*". Ma, poiché l'Art. 60.3 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012) stabilise che la libertà di correggere un nome deve essere usata con riserva, specialmente se il cambiamento riguarda la prima sillaba e **soprattutto la prima lettera del nome**, l'epiteto originale *"elminthoides*" non può essere cambiato in "*helminthoides*".

***N. multifidum* (Weber *et* Mohr) Chauvin [*taxon excludendum* ?]**. Vedi nota a *N. lubricum*.

***N. vermiculare* Suringar.** Questa specie, ben descritta e illustrata da Hwang & Kim (2011: 91), in Mediterraneo è presente solo nell'*Étange de Thau* (Francia) dove è stata accidentalmente introdotta nel 2005 con la molluschicoltura (Verlaque *et al.* 2015: 182, 4 figure). Secondo Verlaque *et al.* (*op. cit.*) essa differisce da *N. lubricum* per i seguenti caratteri:

1. zona midollare sottile, circa 2 decimi del diametro dell'asse (in *N. lubricum* 3-5 decimi del diametro dell'asse);

2. cellule dei filamenti assimilatori da cilindriche ad ellissoidali (9-12 x 18-30 μm), (in *N. lubricum* piuttosto lunghe quelle prossimali e quasi moniliformi quelle distali);

3. carposporofito piccolo, diametro 70-80 μm (in *N. lubricum* più grande, diametro 100-300 μm).

***excludendum*?]**. Following the paper by Le Gall & Saunders (2010) (see the note to *N. lubricum*), records of this species should be referred to as *N. lubricum*.

It should be noted that the original spelling *"elminthoides*" was frequently altered in literature to "*helminthoides*" according to what suggested by Rec. 60A.1 of ICN (McNeill *et al.*, 2012) that says "The Greek spiritus asper" (as that of the first letter of έλμινθωδης) "in words transcribed to Latin should be replaced by the letter *h*". But, because of the Art. 60.3 of ICN (McNeill *et al.*, 2012) states that: "The liberty of correcting a name is to be used with reserve, especially if the change affects the first syllable and, **above all, the first letter of the name**", the original spelling *"elminthoides*" shouldn't be altered to "*helminthoides*".

***N. multifidum* (Weber *et* Mohr) Chauvin [*taxon excludendum* ?]**. See the note to *N. lubricum*.

***N. vermiculare* Suringar.** This species, well described and illustrated by Hwang & Kim (2011: 91), in the Mediterranean sea occurs only in the *Étange de Thau* (France) where it was accidentally introduced in 2005 by mollusc farming (Verlaque *et al.,* 2015: 182, 4 figs). According to Verlaque *et al.* (*op. cit.*) it differs from *N. lubricum* in showing:

i. thin medulla, of about two tenths of the diameter of axes (medulla of 3-5 tenths of the diameter of axes in *N. lubricum*);

ii. cells of assimilatory filaments cylindrical to ellipsoid (9-12 x 18-30 μm), (rather long those of proximal filaments and nearly moniliform those of the distal ones, in *N. lubricum*);

iii. carposporophyte small (70-80 μm in diameter) (larger, 100-300 μm in diameter in *N. lubricum*).

Nemalion lubricum Duby **(Tav. 24, Figg. 1-2)**

Kützing, 1866: 22, vol. XVI, tav. 62/a-b; Hauck, 1882: 59, fig. 19; Cormaci & Furnari, 2005: 71, fig. 40 (erroneamente come *Nemalion elminthoides* " *heliminthoides*"); Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 296, 6 figure.

Gametofiti di colore da bruno giallastro a bruno scuro, con assi cilindrici (diametro 3-5 mm), leggermente attenuati verso l'apice che appare arrotondato-ottuso, poco o niente ramificati, a volte con una sola ramificazione vicino alla base,

lunghi 10-15(-20) cm, di consistenza gelatinosa (cartilaginea nel secco). Normalmente più talli di varia lunghezza pendono dallo stesso punto di inserzione sulla roccia nel quale confluiscono i rispettivi dischi basali.

Filamenti midollari piuttosto aderenti tra loro a formare un cordone abbastanza compatto che occupa da 1/3 a quasi la metà del diametro dell'asse o del ramo.

Filamenti corticali laschi, formati da cellule prossimali cilindriche piuttosto lunghe e cellule distali da ovoidali a moniliformi.

Strutture riproduttive come riportate sopra per il genere.

Specie abbastanza frequente nel mesolitorale roccioso di biotopi ben illuminati ed esposti ad intenso idrodinamismo. In detto piano, in condizioni ottimali, caratterizza la cintura vegetazionale più bassa del sottopiano superiore dove ri riscontra soprattutto nel periodo invernale e primaverile.

Nota – *Nemalion lubricum* fu proposta da Duby (1830: 959) come *nomen novum* avente come rimpiazzato sinonimo *Fucus nemalion*, una specie descritta da Bertoloni (1818: 292, tav. XI, fig. 9) per il Golfo di Genova. Successivamente, sia *N. lubricum* che ***N. multifidum* (Weber & Mohr) Chauvin** (altra specie segnalata in Mediterraneo), sono state considerate sinonimi di *N. elminthoides* e di conseguenza le segnalazioni di dette specie sono state unificate sotto *N. elminthoides* "*helminthoides*" (Furnari *et al.*, 1999: 52; 2003: 164). Recentemente, mediante la tecnica del *barcode*, è stato dimostrato (Le Gall & Saunders, 2010), che le suddette specie sono tre specie distinte e che gli esemplari del Mediterraneo sono da attribuire a *N. lubricum* anche sulla base del fatto che i talli analizzati erano morfologicamente simili a quelli raffigurati nella sopra citata tav. XI di Bertoloni (1818, come *Fucus nemalion*) (Le Gall & Saunders, 2010: 415). Tuttavia, escluse le evidenti differenze molecolari esistenti, le differenze morfologiche tra *N. lubricum* e *N. elminthoides* sono poco evidenti e difficili da valutare.

Invece, ***N. multifidum* [*taxon excludendum*]** è una specie riconoscibile morfologicamente dal seguente insieme di caratteri come riportati da Söderström (1970: 83) e Le Gall & Saunders (2010: 418):

1. tallo molto ramificato, dicotomo e con piccole dicotomie all'apice degli assi;
2. assi e rami attenuati verso l'alto e con terminazioni acute (apici appuntiti);
3. zona midollare sottile (circa un quarto del

Note – *Nemalion lubricum* was proposed by Duby (1830: 959) as a *nomen novum* having as replaced synonym *Fucus nemalion*, a species described by Bertoloni (1818: 292, pl. XI, fig. 9) from the Gulf of Genoa (Italy). Later, both *N. lubricum* and ***N. multifidum* (Weber & Mohr) Chauvin** (another species recorded from the Mediterranean Sea) were considered conspecific with *N. elminthoides* and records of the above two species were included in the records of *N. elminthoides* "*helminthoides*" (Furnari *et al.*, 1999: 52; 2003: 164). Recently, based on DNA-barcode approach, Le Gall & Saunders (2010) demonstrated that *N. elminthoides, N. lubricum* and *N. multifidum* are distinct species and that Mediterranean specimens should be attributed to *N. lubricum*. That, also because of Mediterranean studied specimens were morphologically similar to those illustrated in the above mentioned pl. XI, fig. 9 published by Bertoloni (1818, as *Fucus nemalion*) (Le Gall & Saunders, 2010: 415). However, it should be considered that it is nearly impossible to distinguish on only morphological basis *N. lubricum* from *N. elminthoides*.

Conversely, ***N. multifidum* [*taxon excludendum*]**, is a species morphologically distinguishable in showing the following characters as reported by Söderström (1970: 83) and Le Gall & Saunders (2010: 418):

i. thallus subdichotomously branched, with short dichotomies near apices;
ii. both axes and branches upward attenuate with tapering apices;
iii. thin medulla (about a quarter of the diameter

diametro dell'asse) con i filamenti assiali lascamente intrecciati.

Noi riteniamo che la presenza di questa specie in Mediterraneo è da confermare poiché essa è stata citata sempre all'interno di elenchi floristici e mai adeguatamente documentata. Solo Feldmann (1939a: 270), nella trattazione di *N. elminthoides* (probabilmente da riferire a *N. lubricum*, come sopra detto) riferisce di avere raccolto a Banyuls (Francia) dei talli di *Nemalion* più o meno ramificati, corrispondenti al *N. multifidum* della Manica ma da lui ritenuti una semplice forma di *N. elminthoides*.

Da notare, infine, che ***Boanema scoparium*** **Ercegovič**, descritta per le coste della Croazia (Ercegovič, 1927: 84) e da Geitler (1942) riconosciuta come uno stadio di sviluppo di *Nemalion*, è stata elencata tra i sinonimi eterotipici di *N. elminthoides* (Guiry & Guiry, 2017). Tuttavia, sulla base dei risultati di Le Gall & Saunders (2010: 415), essa sarebbe da considerare sinonimo eterotipico di *N. lubricum* piuttosto che di *N. elminthoides*.

of the axis) with loosely tangled axial filaments.

In our opinion, the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed, because it is only reported in floristic lists with no documentation and/or comments. Only Feldmann (1939a: 270), in treating *N. elminthoides* (that, as above said, should be referred to as *N. lubricum*) reported from Banyuls (France) some thalli of *Nemalion* more or less branched, corresponding to *N. multifidum* from the English Channel he, however, considered as a form of *N. elminthoides*.

Finally, it should be noted that ***Boanema scoparium*** **Ercegovič**, described from Croatia by Ercegovič (1927: 84) and later by Geitler (1942) considered as a stadium of *Nemalion* sp, is listed by Guiry & Guiry (2017) among heterotypic synonyms of *N. elminthoides*. However, on the basis of Le Gall & Saunders' (2010: 415) results, it should be considered as a heterotypic synonym of *N. lubricum* rather than of *N. elminthoides*.

SCINAIACEAE J.M. Huisman, J.T. Harper *et* G.W. Saunders

Huisman *et al*., 2004: 228; Norris, 2014: 68

Talli non calcificati; ciclo biologico con accentuato eteromorfismo.

Gametofiti eretti, macroscopici, da cilindrici ad appiattiti, generalmente dicotomi o subdicotomi, raramente tricotomi o irregolarmente ramificati; struttura multiassiale con midollo a filamenti longitudinali che emettono filamenti assimilatori anticlinali, subdicotomicamente ramificati e la cui parte terminale forma il *cortex*. Quest'ultimo può essere piuttosto lasco o pseudoparenchimatoso se le cellule terminali dei filamenti aderiscono tra loro a formare una superficie continua.

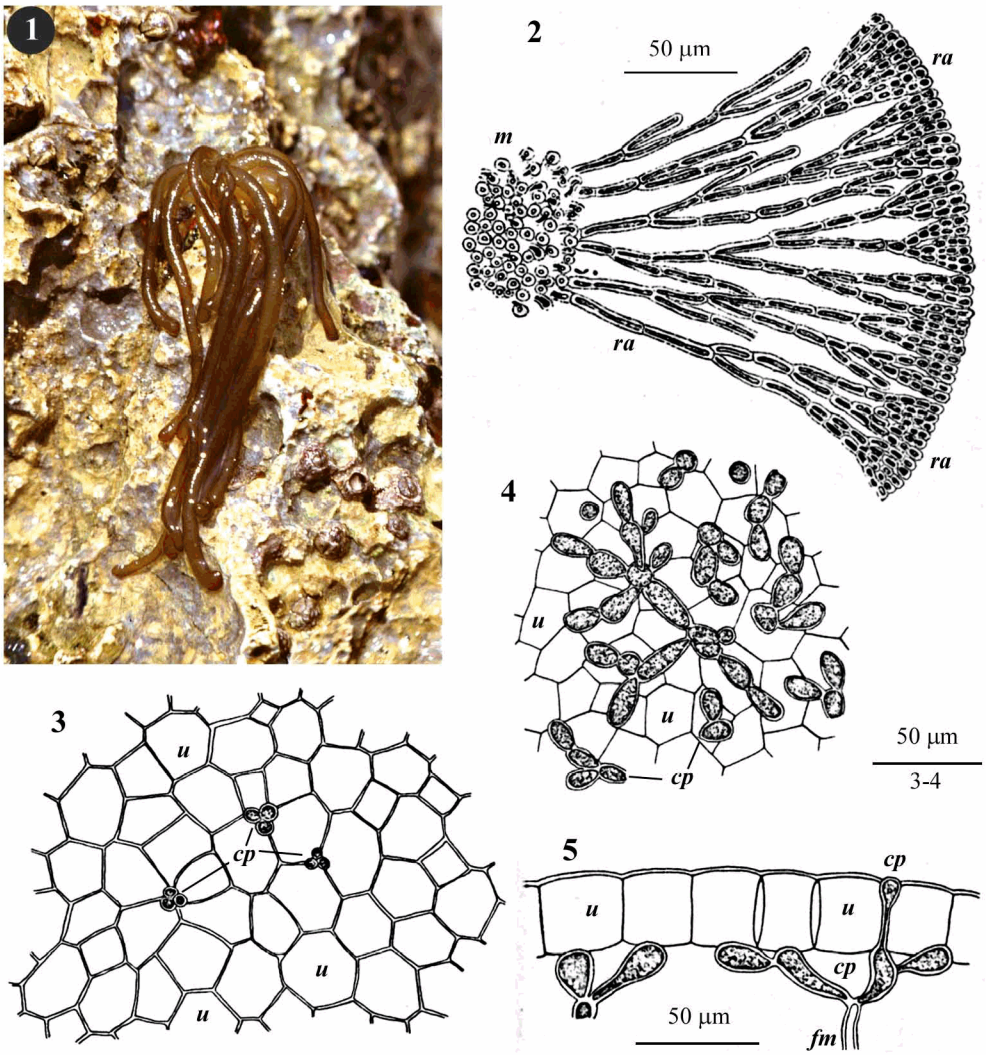
Spermatocisti portate sulle cellule corticali esterne o all'interno di concettacoli.

Rami carpogoniali sui filamenti corticali interni, tricellulari e con cellula ipogina provvista di cellula nutrice. Cistocarpi ostiolati, non sporgenti, parzialmente immersi nella parte più periferica della zona midollare; carposporocisti terminali.

Tetrasporofiti minuti, formati da filamenti uniseriati, ramificati (acrochezioidi) oppure crostosi (ma in specie di generi non presenti in Mediterraneo); tetrasporocisti a divisione crociata.

L'unico genere presente in Mediterraneo è *Scinaia*.

Nemaliaceae - Scinaiaceae. **Tavola 24**



Figg. 1-2 *Nemalion lubricum*. Fig. 1 - Talli gregari nel loro *habitat*. Fig. 2 - Un settore della sezione trasversale del tallo: ***m*** = zona midollare; ***ra*** = rametti assimilatori (*cortex*). (Fig. 1 da Cormaci & Furnari 2005; Fig. 2 da Kützing 1866).
Figg. 3-5 *Scinaia complanata* (da Feldmann 1939a modificate). Fig. 3 - Vista superficiale di una porzione del tallo. Fig. 4 - Utricoli e cellule pigmentate viste da sotto. Fig. 5 - *Idem* viste in sezione trasversale. ***cp*** = cellule pigmentate; ***fm*** = filamenti mdollari; ***u*** = utricoli.

Figs 1-2 *Nemalion lubricum*. Fig. 1 - Group of thalli in their natural habitat. Fig. 2 - A sector of the transverse section of a thallus: ***m*** = medullary zone; ***ra*** = assimilatory branchlets (*cortex*). (Fig. 1 from Cormaci & Furnari 2005; Fig. 2 from Kützing 1866).
Figs 3-5 *Scinaia complanata* (from Feldmann, 1939a modified). Fig. 3 - Part of thallus in surface view. Fig. 4 - Utricles and pigmented cells seen from below. Fig. 5 - *Idem* in transverse section. ***cp*** = pigmented cells; ***fm*** = medullary filaments; ***u*** = utricles.

Scinaia Bivona-Bernardi

Dixon & Irvine, 1977: 145; Norris, 2014: 68; Guiry & Guiry, 2017

Gametofiti con morfologia e struttura come descritte sopra per la famiglia. In particolare essi sono dicotomi, con assi e rami tubolari, generalmente ben turgidi, di consistenza da cartilaginea a molle, fissati al substrato mediante un piccolo disco basale. I rami di alcune specie possono essere costretti in corrispondenza della ramificazione. La zona corticale di norma e costituita di strati irregolari di cellule di cui quello più esterno è caratteristicamente formato da cellule, **dette utricoli**, che sono molto più grandi delle altre, ialine, incolori e con le pareti tangenziali strettamente addossate le une alle altre così da formare uno strato "epidermico" a superficie continua. In qualche caso tra gli utricoli si incuneano cellule più piccole e pigmentate per cui, in vista superficiale, lo strato corticale appare con una struttura a rosetta. Nello strato sottoepidermico si riscontrano, con andamento periclinale, corti filamenti di cellule pigmentate di aspetto rizoidale.

Monosporocisti, formate dalle cellule pigmentate, si trovano sparse sulla superficie dei rami. I gametofiti sono monoici o dioici; spermatocisti in sori superficiali. I rami carpogoniali sono tricellulari e si formano sulle cellule subcorticali; il carposporofito è compatto, ancorato basalmente ai cistocarpi che sono provvisti di ostiolo e immersi nello spessore del *cortex*; i filamenti gonimoblastici sono terminati da carposporocisti in catene.

Tetrasporofiti sconosciuti in natura; in coltura, dalle carpospore si ottengono talli acrochezioidi, a volte provvisti di monosporocisti, che maturano tetrasporocisti terminali, raramente laterali, sui rami. Le tetrasporocisti sono a divisione crociata, decussata o irregolarmente zonata. Nuove tetrasporocisti a volte si formano all'interno di vecchie tetrasporocisti svuotate.

1 In vista superficiale numerose piccole cellule pigmentate contornano gli utricoli di forma arrotondata. In sezione trasversale gli utricoli sono leggermente più alti che larghi e con parete esterna molto convessa ..... ***Scinaia furcellata***

1 In vista superficiale le piccole cellule pigmentate sono poche o rare e gli utricoli hanno forma poligonale. In sezione trasversale, la parete esterna degli utricoli è quasi pianeggiante..... **2**

2 In vista superficiale, cellule pigmentate generalmente in gruppi di 2-3. In sezione trasversale, utricoli generalmente larghi quanto alti o più larghi che alti ..... ***Scinaia complanata***

2 In vista superficiale, cellule pigmentate sparse e sempre isolate. In sezione trasversale, utricoli nettamente più alti che larghi ..... ***Scinaia interrupta***

Nota – In Mediterraneo oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono stati descritti e/o citati anche i seguenti altri *taxa*:

Note - In the Mediterranean Sea, besides species below treated, the following *taxa* were described and/or recorded:

***Scinaia santa-luciana* Funk [= *S. complanata* (Collins) Cotton]** (Vedi)**.** Descritta da Funk (1955: 64, fig. 1 e tav. V/1-5) per Santa Lucia (Golfo di Napoli, Italia) e mai più segnalata. Da Cinelli & Codomier (1974: 282), è stata considerata uno stadio giovanile di *S. complanata*.

***S. subcostata* (J. Agardh) Chemin *ex* Hamel [= *S. interrupta* (A.P. De Candolle) Wynne].** Vedi.

***S. turgida* Chemin (= *S. interrupta*).** Vedi.

***Scinaia santa-luciana* Funk [= *S. complanata* (Collins) Cotton]** (see). This species was no more recorded after its description by Funk (1955: 64, fig. 1 and pl. V/1-5) from Santa Lucia (Gulf of Naples, Italy). It was considered as a juvenile stadium of *S. complanata* by Cinelli & Codomier (1974: 22).

***S. subcostata* (J. Agardh) Chemin *ex* Hamel [= *S. interrupta* (A.P. De Candolle) Wynne].** See.

***S. turgida* Chemin (= *S. interrupta*).** See.

Scinaia complanata (Collins) Cotton (Tav. 24, Figg. 3-5)

Feldmann, 1939a: 272, fig. 9; Cinelli & Codomier, 1974: 281, figg. 2A, 3A; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 297, 5 figure.

Gametofiti eretti, 5-6 cm alti, rosa pallido, di aspetto turgido, 5-7 volte dicotomicamente ramificati, con assi e rami cilindrici (diametro circa 2-3 mm), senza costrizioni, fastigiati.

In vista superficiale si caratterizza per la presenza di radi gruppi di 2-3 piccole cellule pigmentate sparsi fra gli utricoli di forma poligonale.

In sezione trasversale gli utricoli sono quadrati o rettangolari, di norma più larghi che alti (25-40 x 25-30 μm); la loro parete distale (esterna) è pianeggiante o leggermente convessa; mentre alla parete prossimale (interna) sono addossate piccoli gruppi di cellule pigmentate e piriformi (20-30 x 8-10 μm).

I cistocarpi, sparsi lungo tutta la superficie della fronda, sono immersi nel tallo ed hanno forma sferica od ovoide (diametro generalmente 180-200 μm).

Questa specie vive nei biotopi rocciosi profondi [(20-)30-50 m], dove si riscontra con talli isolati generalmente epifiti su corallinacee incrostanti.

Nota – I campioni di Banyuls (Francia) e dell'Algeria di *S. complanata* sono stati riferiti a ***S. complanata* var. *intermedia* Børgesen [*taxon excludendum*]**, rispettivamente da Feldmann (1939a: 273) e Feldmann & Feldmann (1942: 238). Questa varietà, descritta da Børgesen (1916: 85, figg. 93-94) per le Indie occidentali Danesi, secondo l'autore differisce dall'autonimo per: **1.** fronda cilindrica con un diametro di 1-2 mm (diametro di 2-3 mm nell'autonimo); **2.** asse centrale evidente dovuto a filamenti cellulari più grossi e con pareti più spesse (asse centrale poco evidente nell'autonimo).

Tuttavia, Cinelli & Codomier (1974) ignorarono questa varietà e nel loro studio specifico

Note – Specimens of *S. complanata* from Banyuls (France) and Algeria were referred to as ***S. complanata* var. *intermedia* Børgesen [*taxon excludendum*]**, by Feldmann (1939a: 273) and Feldmann & Feldmann (1942: 238), respectively. Such a variety, described by Børgesen (1916: 85, figs 93-94) from Danish West Indies, according the author differs from the autonym in: **i.** a terete frond rather thin with a diameter of 1-2 mm (diameter of 2-3 mm in the autonym); **ii.** evident central axis composed of filaments broader and with thick walls (central axis not so evident in the autonym).

Differently, Cinelli & Codomier (1974) ignored such a variety and in their specific study

riportarono per il Mediterraneo solamente l'autonimo. Successivamente Giaccone & Rizzi-Longo (1976) la citarono per lo Stretto di Messina, ma senza alcun commento né descrizione dei loro talli. Noi concordiamo con Cinelli & Codomier (*op. cit.*) nel riconoscere in Mediterraneo la presenza solo dell'autonimo di questa specie.

Da notare che questo *taxon* infraspecifico non è riportato in INA (2017).

on Mediterranean species of *Scinaia* reported only the autonym of this species. Later, *S. complanata* var. *intermedia* was recorded by Giaccone & Rizzi-Longo (1976) from the Straits of Messina, but with no comments. We agree with Cinelli & Codomier (*op. cit.*) in recognize in the Mediterranean Sea the occurrence of only the autonym of this species.

Finally, surprisingly *S. complanata* var. *intermedia* is not present in INA (2017).

***Scinaia furcellata* (Turner) J. Agardh (Tav. 25, Figg. 1-3)**

Bornet & Thuret, 1876: 18. pl. VI; Hauck, 1882: 61, fig. 20; Hamel, 1930: 21, figg. 50-51; Feldmann, 1939a: 272, fig. 8; Funk, 1955: 64, tav. V, figg. 6-9; Cinelli & Codomier, 1974: 282, fig. 1; Falace *et al*., 2013: 150, fig. 107; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 298, 4 figure.

Gametofiti monoici, eretti, 3-10 cm alti, rosso brillante, di aspetto non del tutto turgido per la presenza di sparse depressioni, 5-6 volte dicotomicamente ramificati su vari piani; assi e rami cilindrici (diametro circa 1-3 mm), tubolari, senza costrizioni. L'asse midollare raramente visibile nei campioni secchi.

In vista superficiale si caratterizza per la presenza di piccole cellule pigmentate disposte attorno agli utricoli che appaiono di forma poligonale ad angoli arrotondati.

In sezione trasversale gli utricoli sono più alti che larghi (18-32 x 24-28 μm) e con la parete esterna fortemente convessa.

I cistocarpi, sparsi lungo tutta la superficie della fronda, sono immersi nel tallo, generalmente piriformi con diametro della parte rigonfia di 100-150 μm.

Le spermatocisti (diametro 2-5 μm) sono portate in gruppi superficiali di varie dimensioni.

Tetrasporofiti sconosciuti in natura; in coltura, dalle carpospore si formano talli acrochezioidi con cellule allungate (40-60 x 5-7 μm) formanti tetrasporocisti crociate (diametro 10 μm).

Questa specie vive nei biotopi rocciosi superficiali scarsamente illuminati; tuttavia sono stati segnalati dubbi ritrovamenti anche intorno ai 30 m di profondità.

***Scinaia interrupta* (A.P. De Candolle) Wynne (Tav. 25, Figg. 4-6)**

Hamel, 1930: 85, fig. 52 come *Scinaia subcostata*; Cinelli & Codomier, 1974: 282, figg, 2B-C e 3B come *S. turgida*; Dixon & Irvine, 1977: 147, figg. C-D come *S. turgida*.

Gametofiti monoici, eretti, sino a 15 cm alti, rosso carminio, di aspetto turgido, più volte dicotomicamente ramificati spesso su un piano, con assi e rami cilin-

drici (diametro sino a 5 mm) generalmente costretti alle dicotomie (raramente senza costrizioni). L'asse midollare è molto ben visibile nei campioni secchi.

In vista superficiale si caratterizza per la presenza di isolate piccole cellule pigmentate sparse fra i grossi utricoli di forma poligonale.

In sezione trasversale gli utricoli sono rettangolari, molto più alti che larghi (38-45 x 18-25 μm); la loro parete distale è pianeggiante o leggermente convessa, mentre sulla parete prossimale sono addossate numerose piccole cellule pigmentate.

I cistocarpi, immersi nel tallo, sono relativamente poco numerosi, globulari o piriformi (diametro 150-200 μm) ed hanno l'ostiolo che protrude sino a raggiungere la superficie del tallo.

Le spermatocisti (diametro 2-3 μm) sono portate in piccoli gruppi superficiali.

Tetrasporofiti (vedi **nota** sotto).

Questa specie vive, con talli isolati, nei biotopi rocciosi profondi (oltre i 30-40 m di profondità).

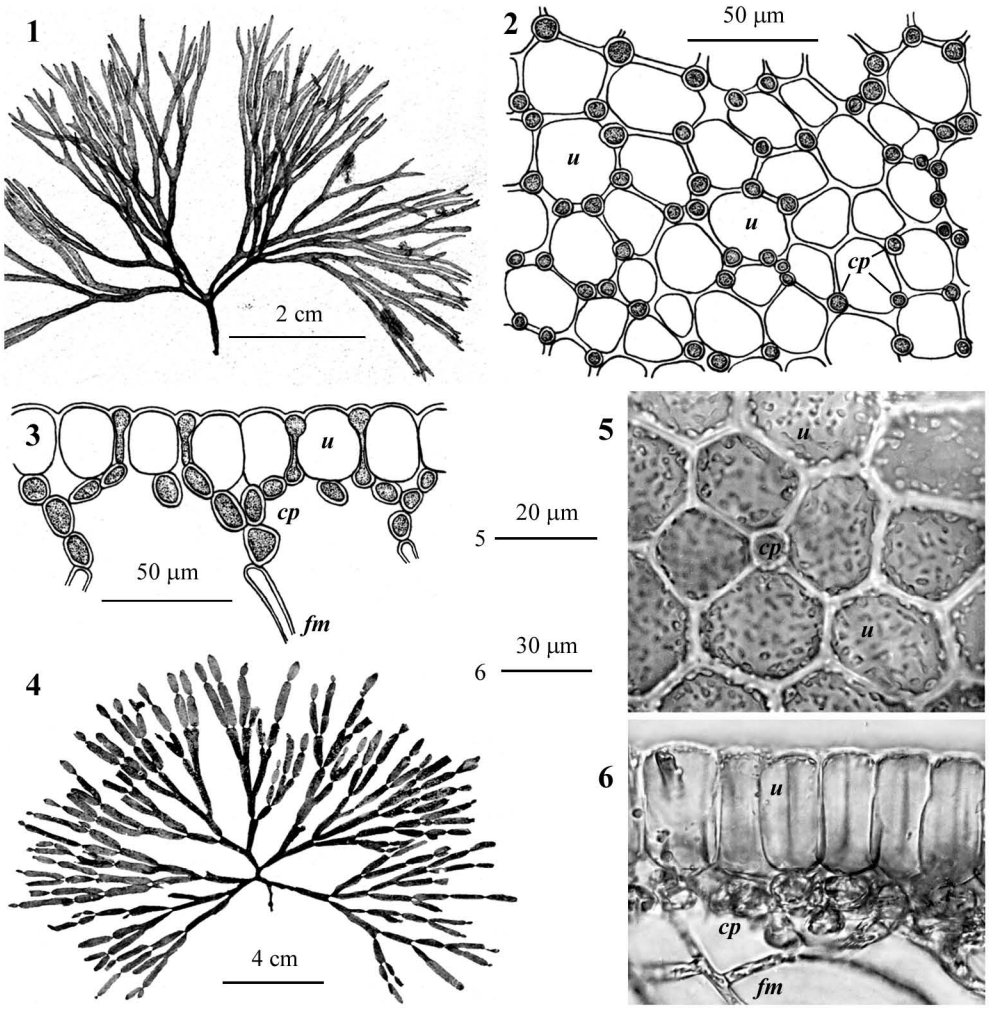
Nota – Circa i **tetrasporofiti** di *Scinaia interrupta*, Dixon & Irvine (1977: 147, come *S. turgida* Chemin) senza indicare la fonte, dicono che dalla germinazione delle carpospore si formano talli acrochezioidi sui quali sono state osservate tetrasporocisti a divisione crociata. Tuttavia, Le Gall & Saunders (2010: 413) hanno raccolto sulle coste della British Columbia (Canada) un unico tallo crostoso sterile che, sulla base del *barcode*, è risultato come probabile fase tetrasporofitica di *S. interrupta*.

Questa specie, a causa del suo habitat piuttosto profondo, risulta poco segnalata. Infatti essa è stata citata per il Golfo di Trieste (J. Agardh., 1842: 98, come *Halymenia furcellata* (Turner) C. Agardh var. *subcostata* J. Agardh), per Portici (Golfo di Napoli) [Mazza, 1902: 147, inizialmente come *S. furcellata* e, successivamente dallo stesso Mazza (1904: 62), attribuita a *S. furcellata* var. *subcostata* (J. Agardh) J. Agardh], per Trani (Puglia) [Santarelli, 1931, come *S. subcostata* (Turner) Bivona f. *subcostata* J. Agardh (sic!)] e per l'isola di Ustica (Cinelli & Codomier, 1974; Giaccone *et al.* 1986, come *S. turgida*).

Note - As concerns **tetrasporophytes** of *Scinaia interrupta*, Dixon & Irvine (1977: 147, as *S. turgida* Chemin) say, but giving no references, that *Acrochaetium*-like thalli on which tetrasporocysts cruciately divided were observed, developed from the germination of carpospores. Conversely, Le Gall & Saunders (2010: 413) collected at the coast of British Columbia (Canada), a unique sterile crustose thallus that from barcode analysis resulted as a probable tetrasporophytic phase of *S. interrupta*.

This species, which lives in deep habitats, was recorded in the Mediterranean Sea from the Gulf of Trieste (Italy) by J. Agardh (1842: 98, as *Halymenia furcellata* (Turner) C. Agardh var. *subcostata* J. Agardh), from Portici (Gulf of Naples) by Mazza [1902: 147, as *S. furcellata*, but later attributed by the same Mazza (1904: 62) to *S. furcellata* var. *subcostata* (J. Agardh) J. Agardh], from Trani (Apulia) [Santarelli, 1931, as *S. subcostata* (Turner) Bivona f. *subcostata* J. Agardh (sic!)] and from the Island of Ustica (Italy) by Cinelli & Codomier (1974) and Giaccone *et al.* (1986, as come *S. turgida*).

Scinaiaceae. **Tavola 25**



Figg. 1-3 *Scinaia furcellata*. Fig. 1 - *Habitus* (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale n. 2625). Fig. 2 - Vista superficiale di una porzione del tallo con numerose piccole cellule pigmentate sparse attorno agli utricoli. Fig. 3 - *Idem* in sezione trasversale. (Figg. 2-3 da Feldmann 1939a, modificate).

Figg. 4-6 *Scinaia interrupta*. Fig. 4 - *Habitus*. Fig. 5 - Vista superficiale di una porzione del tallo con rare e isolate cellule pigmentate tra gli utricoli. Fig. 6 - *Idem* in sezione trasversale. (Fig. 4 da Hamel 1930; Figg. 5-6 da Cinelli & Codomier 1974, modificate).

cp = cellule pigmentate; ***fm*** = filamenti mdollari; ***u*** = utricoli.

Figs 1-3 *Scinaia furcellata*. Fig. 1 - Habit (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale no. 2625). Fig. 2 - Part of thallus in surface view showing numerous small pigmented cells around utricles. Fig. 3 - *Idem* in transverse section. (Figs 2 & 3 from Feldmann 1939a, modified).

Figs 4-6 *Scinaia interrupta*. Fig. 4 - Habit. Fig. 5 - Part of thallus in surface view with rare and isolated pigmented cells among utricles. Fig. 6 - *Idem* in transverse section. (Fig. 4 from Hamel 1930; Figs 5 & 6 from Cinelli & Codomier 1974, modified).

cp = pigmented cells; ***fm*** = medullary filaments; ***u*** = utricles.

PALMARIALES GUIRY *et* D.E.G. IRVINE

Guiry & Irvine in Guiry, 1978: 138; Clayden & Saunders, 2010: 283

Talli di forma molto diversa (da filamentosi a crostosi a laminari). Tetrasporocisti crociate, grandi e brevemente pedicellate. Spermazi formati singolarmente in spermatocisti contigue portate in coppia sulla cellula madre. Il ciclo biologico è alquanto particolare e soggetto a diverse interpretazioni (vedi Meer & Todd, 1980; Magne, 1987). Famiglia tipo: PALMARIACEAE Guiry.

Attualmente l'ordine Palmariales comprende quattro famiglie delle quali solo la famiglia MEIODISCACEAE è rappresentata nel Mediterraneo.

MEIODISCACEAE Clayden & Saunders

Clayden & Saunders, 2010: 298

Tallo epifita su macroalghe o epi/endozoico di invertebrati. Filamenti del sistema basale lateralmente coerenti con cellule di fusione a formare un disco monostromatico pseudoparechimatico o una rete endozoica di filamenti anastomosati (possibilmente privi di cellule di fusione). Filamenti eretti liberi, semplici o ramificati, portanti tetrasporocisti terminali a divisione crociata. Cloroplasti parietali, discoidi o nastriformi, numerosi per cellula, privi di pirenoidi, che diventano diffusi con l'età. Ciclo biologico diretto mediante tetrasporocisti apomeiotiche provviste di cellula supporto rigenerativa; ciclo sessuale sconosciuto. B-ficoeritrina presente.

Nota – Questa famiglia è stata proposta per accogliere due generi: *Meiodiscus* e, provvisoriamente, *Rubrointrusa* (Clayden & Saunders, 2010: 298). Solo il secondo genere è segnalato in Mediterraneo.

Note - This family was proposed by Clayden & Saunders (2010: 298) to include two genera: *Meiodiscus* and provisionally, *Rubrointrusa* (the only to date recorded from the Mediterranean Sea).

Rubrointrusa Clayden & Saunders

Clayden & Saunders, 2010: 296

Tallo epi/endozoico di invertebrati, costituito di un sistema basale endozoico formante una rete tortuosa di filamenti con diverso grado di compattezza e di un sistema eretto di filamenti liberi. Plastidi in bande parietali diffuse; più distintamente lobati o spiralati nelle cellule prossime agli apici sia dei filamenti eretti che di quelli basali. Pirenoidi assenti.

Ciclo biologico diretto mediante tetrasporocisti crociate che sono terminali o laterali sui filamenti eretti, generalmente con un ispessimento lenticolare apicale e con plastidi discoidali o leggermente allungati.

ß-ficoeritrina presente.

Questo genere attualmente comprende solo la specie tipo, la cui presenza in Mediterraneo, tuttavia, sarebbe da confermare (vedi sotto).

***Rubrointrusa membranacea* (Magnus) Clayden *et* G.W. Saunders [*taxon excludendum*?] (Tav. 26, Figg. 1-2)**

Kuckuck, 1897: 337, figg. 1-4 e 7 come *Rhodochorton membranaceum*; Hamel, 1927: 60, fig. 39 come *Rh. membranaceum*; Funk, 1955: 62 come *Rh. membranaceum*; Kylin, 1956: 83, fig. 39C-D come *Rh. membranaceum*; Dixon & Irvine, 1977: 101, fig. 30 come *Audouinella membranacea*; Clayden & Saunders, 2010: 288, figg. 1-6 come "*Colaconema membranaceum* (Magnus) Woelkerling".

Tallo di colore scarlatto brillante, formato da filamenti uniseriati differenziati in un sistema prostrato e un sistema eretto.

Il sistema prostrato consta di filamenti endozoici che si sviluppano parallelamente alla superficie dell'ospite. Essi sono ramificati, con rami opposti, alterni o irregolari, a volte laschi e distanti tra loro, a volte variamente e irregolarmente intricati, a volte aderenti lateralmente a formare uno strato compatto che segue l'andamento e la forma della specie ospite (Idroidi, Briozoi, raramente Spugne). Le cellule sono di varia forma (14-25 x 7-8 μm) e con pareti spesso corrugate.

Il sistema eretto consta di corti filamenti (3-6 cellule, raramente più) che emergono attraverso la superficie dell'ospite. Essi sono semplici o con corti rami portati nella loro parte superiore e formati da cellule cilindriche (10-16 x 7-8 μm).

I plastidi, numerosi per cellula, sono come descritti sopra per il genere.

Le tetrasporocisti, a divisione crociata e portate terminalmente sui filamenti eretti, sono ovoidi (30-60 x 10-20 μm).

Gametofiti e monosporocisti sconosciuti.

L'*habitat* di questa specie coincide con quello del suo ospite. In particolare in Mediterraneo è stata segnalata nei popolamenti dell'infralitorale e del circalitorale superiore.

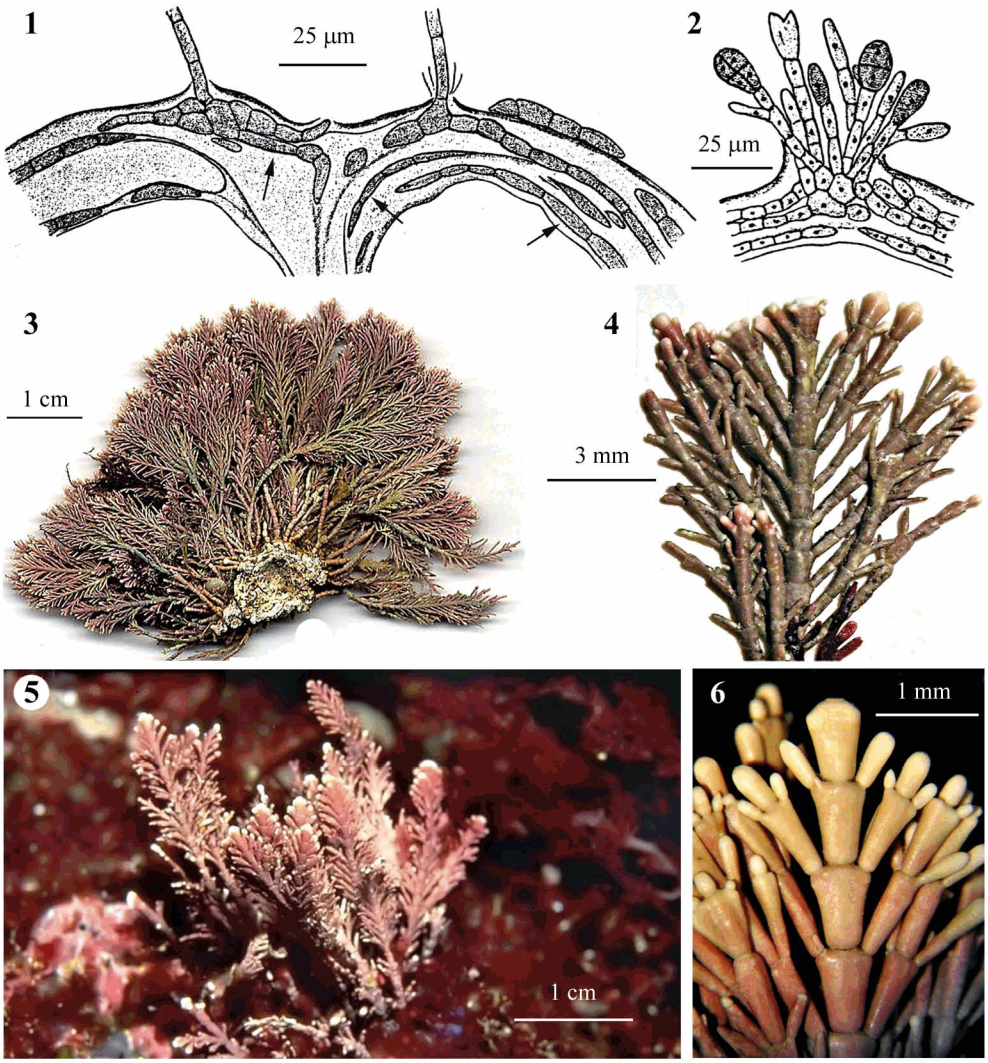
Nota – Questa specie, come *Rhodochorton membranaceum* (Magnus) Hauck, è stata riportata per l'Adriatico da Hauck (1882: 69) con una breve descrizione dei suoi talli. Successivamente, Schiffner (1916: 133) attribuì i talli descritti da Hauck (*op. cit.*) alla sua nuova specie *Acrochaetium hauckii*, qui considerata un *taxon inquirendum* (vedi *A. hauckii*, nella nota al genere *Acrochaetium*). La specie (come *Rhodochorton membranaceum*) è stata quindi segnalata per Banyuls (Francia) e il Golfo di Napoli (Italia) rispettiva-

Note – This species [as *Rhodochorton membranaceum* (Magnus) Hauck], was reported from the Adriatic Sea by Hauck (1882: 69) who provided a brief description of his thalli. Later, Schiffner (1916: 133) referred thalli described by Hauck (*op. cit.*) to as his new species *Acrochaetium hauckii*, we here treat as a *taxon inquirendum* (see *A. hauckii*, in the note to the genus *Acrochaetium*). The species (as *Rhodochorton membranaceum*) was afterwards recorded from Banyuls (France) and the Gulf of Naples (Italy) by

mente da Feldmann (1939a: 267) e da Funk (1955: 62); ma le rispettive descrizioni corrispondono solo in parte alla specie di Magnus. Infatti, sia Feldmann che Funk descrivono talli costituiti solo del sistema prostrato endozoico e privi di filamenti eretti. Infine, le segnalazioni di Feldmann (1943: 158, come *Rhodochorton membranaceum*) per l'Algeria, di Giaccone (1978: 36, come *Au. membranacea*) per l'Adriatico, di Aleem (1993: 61, come *Rhodochorton membranaceum*) per l'Egitto, di Zeybek *et al*. (1993) e Taskin *et al.* (2008, come *Rhodochorton membranaceum*) per la Turchia, non sono corredate da alcuna descrizione e/o commento. Pertanto, sulla base di quanto detto in questa nota, la presenza di *Rubrointrusa membranacea* in Mediterraneo è da confermare.

Feldmann (1939a: 267) and Funk (1955: 62), respectively. However the respecitive descriptions correspond only in part to the diagnosis of Magnus' species. In fact, both Feldmann and Funk described thalli showing only an endozoic prostrate system with no erect filaments. Finally, records by Feldmann (1943: 158, as *Rhodochorton membranaceum*) from Algeria, by Giaccone (1978: 36, as *Au. membranacea*) from the Adriatic Sea, by Aleem (1993: 61, as *Rhodochorton membranaceum*) from Egypt and by Zeybek *et al*. (1993) and Taskin *et al.* (2008, as *Rhodochorton membranaceum*) from Turkey, are all devoid of any descriptions and/or comments. Therefore, based on what above said, we think that the occurrence of *Rubrointrusa membranacea* in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Meiodiscaceae - Corallinaceae (Corallinoideae). **Tavola 26**



Figg. 1-2 *Rubrointrusa membranacea (*da Kuckuck 1897). Fig. 1 - Filamenti endozoici (frecce) sviluppati su vari livelli nello strato chitinoso di un Idroide. Fig. 2 - Ciuffo di filamenti eretti, con tetrasporocisti terminali, portati all'esterno dell'ospite.
Figg. 3-4 *Corallina officinalis*. Fig. 3 - *Habitus* (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale n. 0064). Fig. 4 - Particolare della ramificazione e della forma degli internodi di un tratto terminale del tallo.
Figg. 5-6 *Ellisolandia elongata.* Fig. 5 - *Habitus* di alcuni talli nel loro habitat. Fig. 6 - Come in Fig. 4.
(Fig. 4 da Bressan & Babbini 2003a; Foto 5-6 di Mirella Coppola di Canzano).

Figs 1-2 *Rubrointrusa membranacea* (from Kuckuck 1897). Fig. 1 - Endozoic filaments (arrows) within the chitinous stratum of a Hydroid. Fig. 2 - Tuft of erect filaments with terminal tetrasporocysts outside the host.
Figs 3-4 *Corallina officinalis*. Fig. 3 - Habit (CAT *sectio Algae*, Erbario Generale no. 0064). Fig. 4 - Detail of the terminal part of a thallus showing the branching as well the shape of intergenicula.
Figs 5-6 *Ellisolandia elongata.* Fig. 5 - Habit of some thalli in their natural habitat. Fig. 6 - As in Fig. 4.
(Fig. 4 from Bressan & Babbini, 2003a; Fhotos 5 & 6 by Mirella Coppola di Camzano).

CORALLINOPHYCIDAE L. Le Gall *et* G.W. Saunders

Le Gall & Saunders, 2007

Sinapsi con due calotte citoplasmatiche a forma di cupola prive di membrane. Ramo carpogoniale di due cellule; tetrasporocisti a divisone zonata o crociata. Calcificazione sottoforma di calcite.

Questa sottoclasse in Mediterraneo è rappresentata dai seguenti ordini: **Corallinales, Hapalidiales, Sporolithales,** comprendenti una famiglia ciascuno.

CORALLINALES P.C. Silva *et* H.W. Johansen *emendaverunt* W.A. Nelson, J.E. Sutherland, T.J. Farr *et* H.S. Yoon

Silva & Johansen, 1986: 250; Nelson *et al*., 2015: 464

A seguito dell'emendamento di Nelson *et al*. (2015: 464) le Corallinales sono ristrette ai *taxa* che, oltre ai caratteri delle Corallinophycidae (Le Gall & Saunders 2007), presentano pure cellule di fusione e/o sinapsi secondarie, concettacoli tetrasporiferi unipori privi di tappi apicali, tetrasporocisti a divisione zonata.

Comprende la sola famiglia **CORALLINACEAE**.

CORALLINACEAE J.V. Lamouroux, *emendaverunt* A.S. Harvey, Broadwater, Woelkerling *et* Mitrovski

Harvey *et al.*, 2003: 993.

Con i caratteri dell'ordine. Essa è attualmente articolata in 6 sottofamiglie (vedi nota sotto). Di queste, le seguenti cinque sono rappresentate in Mediterraneo dai generi indicati in parentesi: **Corallinoideae** (*Corallina*, *Ellisolandia*, *Jania*), **Hydrolithoideae** (*Hydrolithon*), **Lithophylloideae** (*Amphiroa*, *Lithophyllum*, *Tenarea*), **Metagoniolithoideae** (*Harveylithon*), **Neogoniolithoideae** (*Neogoniolithon*, *Pneophyllum*, *Spongites*).

Nota – Le 6 sottofamiglie in cui si articolano le CORALLINACEAE, si distinguono in base alle seguenti combinazioni di caratteri (Kato *et al*., 2011: 667; Rösler *et al.*, 2016: 417):

Corallinoideae (Areschoug) Foslie: 1. talli con assi e rami articolati (articoli con 1-40 file di cellule) e con articolazioni provviste di una sola fila di cellule non calcificate [da notare la presenza in questa sottofamiglia di un genere a tallo incrostante non articolato: ***Crusticorallina*** **Hind *et* Gabrielson**, comprendente 4 specie non presenti in Mediterraneo (Hind *et al*.

Note – The six subfamilies of CORALLINACEAE, distinguish each other in the following combination of characters (Kato *et al*., 2011; Rösler *et al.*, 2016):

Corallinoideae (Areschoug) Foslie: i. thalli geniculate; genicula with a single tier of non-calcified cells, intergenicula with 1-40 tiers of cells [it should be noted the occurrence in this subfamily of an encrusting non-geniculate genus: ***Crusticorallina*** **Hind *et* Gabrielson**, comprehending 4 species not occurring in the Mediterranean Sea (Hind *et al*. 2016: 932)]; **ii.**

2016: 932)]; **2.** fusioni cellulari presenti e sinapsi secondarie assenti; **3.** cellule a palizzata assenti (manca uno strato basale); **4.** tricociti mai densamente raggruppati in aree orizzontali; **5.** tetto dei concettacoli tetrasporiferi prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile; **6.** spermatocisti che sorgono dal pavimento e dalle pareti dei concettacoli maschili. (Per maggiori dettagli vedi Womersley & Johansen, 1996a: 288; Rösler *et al.*, 2016: 419).

Hydrolithoideae A. Kato *et* M. Baba: 1. talli incrostanti; **2.** fusioni cellulari predominanti e sinapsi secondarie assenti; **3.** struttura monomera (monomera e/o dimera secondo Rösler *et al.*, 2016: 422); **4.** tricociti mai raggruppati in aree orizzontali; **5.** tetto dei concettacoli bi/tetrasporiferi prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile e dai filamenti inframezzati alle iniziali delle bi/tetrasporocisti, con il porocanale delimitato da un anello di cellule allungate che non protudono nel porocanale e sono orientate perpendicolarmente alla superficie del tetto; **6.** filamenti spermatangiali sorgenti dal pavimento dei concettacoli maschili**.**

Lithophylloideae Setchell: 1. talli incrostanti (o articolati in *Amphiroa*, con articolazioni provviste di una o più file di cellule non calcificate); **2.** sinapsi secondarie presenti e fusioni cellulari assenti o molto rare; **3.** organizzazione del tallo monomera o dimera; **4.** tricociti mai raggruppati in aree orizzontali; **5.** tetto dei concettacoli tetrasporiferi prodotto dai filamenti intercalati tra loro e con quelli periferici alle iniziali delle tetrasporocisti o solo dai filamenti periferici all'area fertile; **6.** filamenti spermatangiali sorgenti dal pavimento dei concettacoli maschili. [Per maggiori dettagli vedi Woelkerling (1996: 214); Chamberlain & Irvine (1994b: 58)].

Mastophoroideae Setchell *emendaverunt* Kato *et* Baba: 1. talli incrostanti; **2.** fusioni cellulari predominanti e sinapsi secondarie assenti o molto rare; **3.** struttura dimera con strato basale provvisto di cellule a palizzata; **4.** tricociti mai raggruppati in aree orizzontali; **5.** tetto dei concettacoli tetrasporiferi prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile; **6.** spermatocisti che sorgono dal pavimento dei concettacoli maschili.

Da notare che secondo l'emendamento di Kato *et al.* (2011: 669) questa sottofamiglia dovrebbe essere ristretta ai generi *Mastophora*

cells of adjacent filaments connected by cell fusions, but no secondary pit connections present; **iii.** no basal layer with palisade cells; **iv.** trichocytes not in horizontal fields; **v.** roof of tetrasporangial conceptacles formed from peripheral filaments; **vi.** spermatangia develop on both the floor and side walls of the male conceptacle chambers. (for additional details see Womersley & Johansen, 1996a: 288; Rösler *et al.*, 2016: 419).

Hydrolithoideae A. Kato *et* M. Baba: i. thalli encrusting; **ii.** lateral cell fusions present, secondary pit connections absent; **iii.** thallus organization monomerous (monomerous, but primarily dimerous according to Rösler *et al.*, 2016: 422); **iv.** trichocytes never in horizontal fields; **v.** bi/tetrasporangial conceptacle roofs formed by filaments surrounding and interspersed among sporangial initials with pore canals lined by a ring of elongate cells not protruding into the canal and oriented more or less perpendicularly to the roof surface; **vi.** spermatangial filaments rising from the chamber floor**.**

Lithophylloideae Setchell: i. thalli encrusting (geniculate in *Amphiroa* with genicula consisting of one to numerous tiers of non-calcified cells); **ii.** secondary pit connections present, lateral cell fusions absent or very rare; **iii.** thallus construction monomerous or dimerous; **iv.** trichocytes never packed in horizontal fields; **v**. roofs of tetrasporangial conceptacles from filaments interspersed amongst and peripheral to developing sporangia or only from peripheral filaments; **vi.** spermatangial filaments arising from the chamber floor of male conceptacles. [for additional details see Woelkerling (1996: 214); Chamberlain & Irvine (1994b: 58)].

Mastophoroideae Setchell *emendaverunt* Kato *et* Baba: i. thalli encrusting; **ii.** lateral cell fusions present, secondary pit connections absent or very rare; **iii.** construction dimerous with a basal layer consisting of palisade cells; **iv.** trichocytes never packed in horizontal tiers; **v.** tetrasporangial conceptacles forming from filaments peripheral to the fertile area; **vi.** spermatangial filament arising from the floor of male conceptacles.

It should be noted that according to Kato *et al*.'s (2011: 669) amendment this subfamily includes only the genera *Mastophora* Decaisne and

Decaisne e *Metamastophora* Setchell (ambedue non presenti in Mediterraneo), mentre per gli altri generi inclusi precedentemente nella sottofamiglia (tra i quali *Pneophyllum* e *Spongites*, presenti in Mediterraneo) rimane dubbio il loro stato tassonomico in attesa di studi molecolari sulle rispettive specie tipo (Kato *et al.*, 2011: 670).

I recenti studi condotti sulla specie tipo di *Spongites* (Rösler *et al*., 2016: 420) hanno consentito di includere questo genere nelle *Neogoniolithoideae*. Inoltre, secondo Rösler *et al*. (2016: 421), anche se la sua posizione tassonomica è ancora incerta, in attesa di ulteriori studi anche il genere *Pneophyllum* potrebbe essere incluso nelle *Neogoniolithoideae*.

Metagoniolithoideae H.V. Johansen *emendaverunt* Rösler *et al.*: 1. talli crostosi o articolati, con articolazioni provviste di filamenti multicellulari con cellule irregolarmente disposte; inoltre gli apici degli assi e dei rami sono coperti da coppe mucillaginose; **2.** fusioni cellulari presenti e sinapsi secondarie assenti; **3.** i talli non articolati hanno struttura monomera e lo strato basale è privo di cellule a palizzata; **4.** tricociti isolati o raggruppati in aree orizzontali; **5.** tetto dei concettacoli tetrasporiferi prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile e intercalati alle iniziali delle tetrasporocisti; **6.** le spermatocisti sorgono dal pavimento dei concettacoli maschili.

La delimitazione di questa sottofamiglia è stata modificata per accogliere il nuovo genere *Harveylithon* Rösler, Perfeccti, Peña *et* J.C. Braga e i *taxa* che Kato *et al*. (2011) avevano trasferito alla nuova sottofamiglia **Porolithoideae Kato *et* Baba** che, tuttavia, non è stata riconosciuta dall'analisi molecolare condotta da Rösler *et al.* (2016: 423) utilizzando 5 nuovi marcatori.

Neogoniolithoideae A. Kato *et* M. Baba *emendaverunt* Rösler *et al.*: 1. talli incrostanti non articolati; **2.** fusioni cellulari presenti, sinapsi secondarie assenti; **3.** struttura monomera (dimera nei talli sottili), con strato basale privo di cellule a palizzata; **4.** tricociti presenti; **5.** tetto dei concettacoli tetrasporiferi prodotto solo dai filamenti periferici dell'area fertile e con il porocanale delimitato da cellule orientate parallelamente o obliquamente alla superficie del tallo; **6.** le spermatocisti sorgono dal pavimento e dal tetto dei concettacoli maschili. (Per maggiori dettagli vedi Rösler *et al.*, 2016: 420).

Per l'inserimento del genere *Pneophyllum* in

Metamastophora Setchell (both not occurring in the Mediterranean Sea). As concerns the other genera previously included in this subfamily (among which *Pneophyllum* and *Spongites*, both occurring in the Mediterranean Sea), Kato *et al.* (2011: 670) state that additional molecular studies using type species are required to assess their taxonomic status.

Recent studies carried on the type species of *Spongites* (Rösler *et al*., 2016: 420) allowed to include this genus within *Neogoniolithoideae*. Moreover, according to Rösler *et al*. (2016: 421), even though its taxonomic position is still uncertain, pending further studies also the genus *Pneophyllum* could be included within *Neogoniolithoideae*.

Metagoniolithoideae H.V. Johansen *emendaverunt* Rösler *et al.*: i. thalli either non-geniculate or geniculate with evident mucilaginous caps and genicula of multicellular untiered filaments; **ii.** lateral cell fusions present, secondary pit connections absent; **iii.** non-geniculate thalli with a monomerous construction and a basal layer with no palisade cells; **iv.** trichocytes singly or in horizontal fields; **v.** roofs of tetrasporangial uniporate conceptacles produced by filaments peripheral to the fertile area and interspersed among tetrasporangial initials; **vi.** spermatangia developing on the floor of male conceptacles.

The circumscription of this subfamily was modified to include the new genus *Harveylithon* Rösler, Perfeccti, Peña *et* J.C. Braga and *taxa* by Kato *et al*. (2011) transferred to the new subfamily **Porolithoideae Kato *et* Baba** that, however, was not recognized by molecular analysis by Rösler *et al.* (2016: 423) based on 5 new markers.

Neogoniolithoideae A. Kato *et* M. Baba *emendaverunt* Rösler *et al.*: i. thalli non-geniculate; **ii.** lateral cell fusions present, secondary pit connections absent; **iii.** construction monomerous (dimerous in thin thalli), with basal layer without palisade cells; **iv.** trichocytes present; **v.** uniporate sporangial conceptacle roof produced by only filaments peripheral to the fertile area and with filaments lining the pore canal oriented parallel to oblique to the thallus surface; **vi.** spermatangia arising from the floor and the roof of male conceptacles. (For additional details see Rösler *et al.*, 2016: 420).

For the inclusion of species of *Pneophyllum*

questa sottofamiglia, vedi sopra il commento alla sottofamiglia Mastophoroideae.

Una chiave sintetica delle sottofamiglie delle Corallinaceae non articolate è riportata da Maneveldt *et al.* (2016: 159).

in this subfamily, see above comments to Mastophoroideae.

A synoptical key to subfamilies of non-geniculate Corallinacee is reported by Maneveldt *et al.* (2016: 159).

Corallinoideae (Areschoug) Foslie
(vedi nota alle CORALLINACEAE)

Nell'ambito di questa Sottofamiglia in Mediterraneo sono stati segnalati i seguenti generi (in parentesi i corrispondenti *taxa* a livello specifico e infraspecifico): ***Corallina*** (*C. caespitosa*, *C. officinalis*), ***Ellisolandia*** (*E. elongata*), ***Jania*** (*J. adhaerens*, *J. longifurca*, *J. rubens* var. *corniculata*, *J. rubens* var. *rubens*, *J. squamata*, *J. virgata*).

Nota – Due generi di questa sottofamiglia (*Corallina* ed *Ellisolandia*) non presentano caratteri distintivi se non a livello molecolare (Hind & Saunders, 2013: 109). Da notare che anche i caratteri morfologici indicati da Walker *et al*. (2009: 295, tab. 4 e nella chiave) per distinguere le tre specie di *Corallina s.l.* presenti lungo le coste europee, sono risultati insufficienti. Infatti, esemplari delle Azzorre identificati come "*Corallina elongata*", all'analisi molecolare sono risultati appartenere a *Corallina caespitosa* (Couto *et al.*, 2014: 14); come pure, alcuni esemplari delle coste atlantiche e mediterranee della penisola Iberica, rassomiglianti a *C. elongata* e *C. officinalis*, sono risultati appartenere a due specie criptiche non ancora descritte (Pardo *et al.*, 2015: 49).

Recentemente, Brodie *et al*. (2013) hanno proposto la epitipificazione di *C. officinalis* e *C. elongata* (= *Ellisolandia elongata*), fornendo la descrizione dei rispettivi epitipi.

Da notare, inoltre, che Hind & Saunders (2013: 110) nell'elencare i sinonimi eteroptipici di *Ellisolandia elongata* (*C. deshayesii*, *C. mediterranea* e *C. officinalis* var. *mediterranea*) precisano che non hanno esaminato i corrispondenti esemplari tipo.

Note – Two genera of this subfamily (*Corallina* and *Ellisolandia*) distinguish each other only on molecular basis (Hind & Saunders, 2013: 109). It should be noted that also morphological characters used by Walker *et al*. (2009: 295, tab. 4 and in the key) to distinguish the three species of *Corallina s.l.* occurring along European coasts, resulted insufficient. In fact, specimens from the Azores identified as "*Corallina elongata*", from the molecular analysis resulted belonging to *Corallina caespitosa* (Couto *et al.*, 2014: 14); as well, some specimens from both Atlantic and Mediterranean coasts of the Iberian peninsula, resembling to *C. elongata* and *C. officinalis*, resulted to belong to two not yet described cryptic species (Pardo *et al.*, 2015: 49).

Recently, Brodie *et al*. (2013) proposed the epitypification of *C. officinalis* and *C. elongata* (= *Ellisolandia elongata*), giving a description of the respective epitypes.

Moreover, it is noteworthy that Hind & Saunders (2013: 110) in listing heterotypic synonyms of *Ellisolandia elongata* (*C. deshayesii*, *C. mediterranea* and *C. officinalis* var. *mediterranea*) state that the didn't study the respective type specimens.

Corallina Linnaeus

Irvine & Johansen, 1994: 40; Hind & Saunders, 2013: 107; Guiry & Guiry, 2017.

Talli presentanti una estesa base crostosa calcificata e fronde erette articolate composte da internodi calcificati, separati da nodi (articolazioni) non calcificati. Ramificazione generalmente pinnata; tuttavia in alcune specie si riscontra una ramificazione irregolarmente dicotoma. Gli internodi, presentano le cellule midollari disposte in numerose file arcuate sovrapposte e con frequenti fusioni cellulari; esternamente sono ricoperti dalle cellule corticali fotosintetiche e da uno strato di cellule epitalliche. Le sinapsi secondarie sono assenti; i tricociti sono presenti ma, generalmente, non evidenti.

I nodi, mai ramificati, sono formati da una sola fila di cellule lunghe, dritte, prive di fusioni cellulari e non calcificate, eccetto che nelle parti che penetrano nei confinanti internodi.

I concettacoli sono assiali e di origine midollare o corticale (**secondo Walker *et al*. 2009: 295 e nella chiave, sono portati su ramuli costituiti di un solo internodo**); la posizione è laterale o marginale. Quelli maschili sono provvisti di una lunga protuberanza percorsa dal canale del concettacolo; quelli femminili hanno un'ampia cellula di fusione superficiale e le carposporocisti si originano dalle parti più periferiche dei filamenti gonimoblastici; quelli tetrasporiferi generalmente contengono ciascuno 15-25 (o più) tetrasporocisti. Le bisporocisti sono rare.

Due specie segnalate in Mediterraneo: *C. caespitosa* e *C. officinalis*.

Al fine di rendere più semplice il riconoscimento e la distinzione su basi morfologiche di *Ellisolandia* e delle specie di *Corallina*, la chiave qui proposta, basata su quella di Walker *et al.* (2009: 295) modificata, comprende ambedue i generi.

1 Concettacoli solo assiali, portati su ramuli formati da più internodi. Spazio tra due successivi rami assente o molto ridotto. Internodi degli assi primari appiattiti, poco più lunghi che larghi (0,5-1 x 0,4-0,8 mm; lu/la circa 1,25) e con 9-12 file arcuate di cellule midollari ..... ***Ellisolandia elongata***

1 Concettacoli assiali, a volte anche pseudolaterali marcatamente sporgenti, portati su ramuli formati da un solo internodo. Spazio tra due successivi rami cospicuo. Internodi degli assi principali da cilindrici a compressi con rapporto lu/la >1,25 .....**2**

2 Internodi degli assi principali appena più lunghi che larghi (0,5-1 x 0,3-0,7 mm; 1,4 <lu/la< 1,7) e con 10-15 file arcuate di cellule midollari. Fronde molto dense, sino a 4,5 cm alte..... ..***Corallina caespitosa***

2 Internodi degli assi principali più lunghi che larghi (1-2 x 0,3-1 mm; lu/la > =2) e con 19-25 file arcuate di cellule midollari. Fronde da lasche a dense, sino a 12 cm alte ..... ***Corallina officinalis***

Nota – Oltre alle due specie riportate nella chiave e più avanti trattate, i seguenti altri *taxa* sono stati anche descritti e/o citati in Mediterraneo:

Corallina attenuata **Kützing [= *Jania virgata*].** Vedi.

C. corniculata **Linnaeus [= *Jania rubens* var. *corniculata*].** Vedi.

C. deshayesii **Montagne [= *Ellisolandia elongata*].** Questa specie fu descritta da Montagne (1846: 130) per Algeri (Algeria).

C. elegans **Lenormand *ex* Areschoug [= *Jania rubens* var. *corniculata*]**. Vedi.

C. elongata **Ellis *et* Solander [= *Ellisolandia elongata*].** Vedi

C. flabellata **Ardissone [*nom. illeg*. = *C. officinalis*].** *C. flabellata* Ardissone è un nome illegittimo perché tardo omonimo di *C. flabellata* Kützing (= *Arthrocardia flabellata* (Kützing) Manza, una specie mai segnalata in Mediterraneo). Ardissone (1864: 423) descrisse questa specie su esemplari raccolti ad Acireale (Sicilia, Italia). In seguito, De Toni (1905: 1840) la riportò tra i sinonimi di *C. officinalis*.

C. gibbosa **Kützing [= *Jania virgata*].** Vedi.

C. gracilis **J.V. Lamouroux [= *Jania rosea* (Lamarck) Decaisne, *taxon excludendum*]**. Questa specie, distribuita prevalentemente nell'emisfero australe e nella Baja California, in Mediterraneo è stata citata, senza alcun commento, in varie liste locali della Turchia e riportata da Taskin *et al.* (2008: 16) come ***Haliptilon roseum*** **(Lamarck) Garbary *et* H.W. Johansen.** Gli stessi autori ritengono che la presenza di questa specie in Mediterraneo deve essere confermata.

C. granifera **Ellis *et* Solander [= *Jania virgata*].** Vedi.

C. longifurca **(Zanardini) Kützing [= *Jania longifurca*].** Vedi.

C. mediterranea **Areschoug [= *Ellisolandia elongata*]**. Questa specie fu descritta da Areschoug per Alessandria d'Egitto. Da Hamel & Lemoine (1953: 33) fu trattata come specie autonoma, così pure da Bressan & Benes (1977); infine, da Irvine & Chamberlain (1994: 41) fu considerata sinonimo di *C. elongata* (= *Ellisolandia elongata*).

Note – Besides the two species reported in the key and treated below, the following *taxa* were also described and/or cited from the Mediterranean Sea:

Corallina attenuata **Kützing [= *Jania virgata*].** See.

C. corniculata **Linnaeus [= *Jania rubens* var. *corniculata*].** See.

C. deshayesii **Montagne [= *Ellisolandia elongata*]**. This species was described by Montagne (1846: 130) from Algiers (Algeria).

C. elegans **Lenormand *ex* Areschoug [= *Jania rubens* var. *corniculata*]**. See.

C. elongata **Ellis *et* Solander [= *Ellisolandia elongata*].** See.

C. flabellata **Ardissone [*nom. illeg*. = *C. officinalis*].** *C. flabellata* Ardissone is illegitimate because later homonym of *C. flabellata* Kützing (= *Arthrocardia flabellata* (Kützing) Manza, a species never recorded from the Mediterranean Sea). Ardissone (1864: 423) described this species on specimens collected at Acireale (Sicily, Italy). Later, De Toni (1905: 1840) listed it among synonyms of *C. officinalis*.

C. gibbosa **Kützing [= *Jania virgata*].** See.

C. gracilis **J.V. Lamouroux [= *Jania rosea* (Lamarck) Decaisne, *taxon excludendum*]**. This species, mainly distributed in austral hemisphere and in Baja California, in the Mediterranean Sea was cited with no comments in several local lists from Turkey and reported by Taskin *et al.* (2008: 16) as ***Haliptilon roseum*** **(Lamarck) Garbary *et* H.W. Johansen.** The same authors think that the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed.

C. granifera **Ellis *et* Solander [= *Jania virgata*].** See.

C. longifurca **(Zanardini) Kützing [= *Jania longifurca*].** See.

C. mediterranea **Areschoug [= *Ellisolandia elongata*]**. This species was described by Areschoug from Alexandria (Egypt). By Hamel & Lemoine (1953: 33) and Bressan & Benes (1977) was treated as a distinct species, while more recently, Irvine & Chamberlain (1994: 41) considered it as a synonym of *C. elongata* (=

landia elongata, vedi).

***C. muscoides* Kützing [*taxon excludendum*].** Questa specie, descritta per il Senegal e segnalata in due sperdute isole dell'Indiano meridionale (Guiry & Guiry, 2017), è stata riportata solo per le coste della Puglia (Italia) da Solazzi (1968: 23) e quindi, sulla base di questa segnalazione, citata da Parenzan (1983: 271) e da Bressan & Babbini-Benussi (1995: 371). Furnari *et al*. (1999: 127; 2003: 367) la riportano tra i *taxa excludenda*.

***C. nana* Zanardini [= *Corallina officinalis*].** Descritta per la Dalmazia (Croazia) da Zanardini (1844: 1024; 1865: 59, tav. LV).

***C. officinalis* f. *nana* (Zanardini) Ardissone [= *Corallina officinalis*].** Vedi De Toni (1905: 1840; Furnari *et al.* 1999: 28).

***C. officinalis* var. *mediterranea* Kützing [= *Ellisolandia elongata*].** Descritta da Kützing (1858: 32) per il mare Mediterraneo e il mare Adriatico.

***C. officinalis* var. *mediterranea* (Areschoug) Hauck 1883 [*nom. illeg.* perché tardo omonimo del precedente *taxon*] [=*Ellisolandia elongata*].** La combinazione è stata proposta da Hauck (1883: 281) e il *taxon* segnalato per l'Adriatico.

***C. officinalis* var. *spathulifera* (Kützing) Ardissone (**vedi in questa nota la voce *C. spathulifera*).

***C. palmata* Ellis *et* Solander [= *Arthrocardia palmata* (Ellis *et* Solander) Areschoug, *taxon excludendum*].** Segnalata da Kützing (1845: 297) per "Lessina" Lesina (Croazia), successivamente non è stata più segnalata in Mediterraneo. Da notare che già De Toni (1905: 1840) considerò la segnalazione di Kützing un errore di identificazione per *C. officinalis*.

***C. panizzoi* Schnetter *et* Richter [*taxon excludendum*].** Questa specie in Mediterraneo è stata citata, senza alcun commento, solo per l'isola di Bozcaada (Turchia) da Aysel *et al.* (2005: 61). Da notare che in un precedente lavoro, riguardante la flora di Sinop (Mar Nero, Turchia) Aysel *et al.* (2004: 62) citano questa specie, sempre senza alcun commento e con l'indicazione "[= *C. officinalis* Linnaeus] ".

***C. pinnatifolia* (Manza) E.Y. Dawson [*taxon excludendum*].** Taskin *et al.* (2008: 16) con riferimento a numerose liste locali della Turchia, la riportano come specie da confermare.

Ellisolandia elongata, see).

***C. muscoides* Kützing [*taxon excludendum*].** This species, described from Senegal and recorded from two small islands of the Indian Ocean (Guiry & Guiry, 2017), in the Mediterranean Sea was reported only from Apulia (Italy) by Solazzi (1968: 23). Such a record was then reported in papers by Parenzan (1983: 271) ands Bressan & Babbini-Benussi (1995: 371). Furnari *et al*. (1999: 127; 2003: 367) considered it as a *taxon excludendum*.

***C. nana* Zanardini [= *Corallina officinalis*].** Described from Dalmatia (Croatia) by Zanardini (1844: 1024; 1865: 59, pl. LV).

***C. officinalis* f. *nana* (Zanardini) Ardissone [= *Corallina officinalis*].** See De Toni (1905: 1840; Furnari *et al.* 1999: 28).

***C. officinalis* var. *mediterranea* Kützing [= *Ellisolandia elongata*].** Described by Kützing (1858: 32) from the Mediterranean Sea and the Adriatic Sea.

***C. officinalis* var. *mediterranea* (Areschoug) Hauck [*nom. illeg.* because it is a later homonym of the previous *taxon*] [=*Ellisolandia elongata*].** The combination was proposed by Hauck (1883: 281) and the *taxon* was recorded from the Adriatic Sea.

***C. officinalis* var. *spathulifera* (Kützing) Ardissone (**see the entry *C. spathulifera*, in this note).

***C. palmata* Ellis *et* Solander [= *Arthrocardia palmata* (Ellis *et* Solander) Areschoug, *taxon excludendum*].** This species was recorded by Kützing (1845: 297) from Hvar (Croatia). Afterwards it was no more recorded from the Mediterranean Sea. According to De Toni (1905: 1840) Kützing's record should be a misidentification for *C. officinalis*.

***C. panizzoi* Schnetter *et* Richter [*taxon excludendum*].** This species was recorded with no comments from the island of Bozcaada (Mediterranean coast of Turkey) by Aysel *et al.* (2005: 61). It should be noted that in a previous paper dealing with the algal flora of Sinop (Black Sea, Turkey) Aysel *et al.* (2004: 62) recorded that species, with no comments, with the indication "[= *C. officinalis* Linnaeus]".

***C. pinnatifolia* (Manza) E.Y. Dawson [*taxon excludendum*].** Taskin *et al.* (2008: 16), with reference to a number of local floristic lists from Turkey, considered it as a species to be confirmed from Turkey.

***C. plumula* Zanardini [*nomen nudum*].** Fu citata da Zanardini (1843: 42), senza alcuna descrizione, per il porto dell'isola di Zlarin (Croazia). Successivamente, Zanardini (1844: 1024) nell'elencare le specie di *Corallina*, ignorò *C. plumula* e descrisse ***Jania plumula* Zanardini** che, successivamente Kützing (1858: 41, tab. 86 fig. I) trasferì al genere *Corallina* come ***Corallina* (*Jania*) *plumula* (Zanardini) Kützing [= *Jania rubens* var. *corniculata*]**. Vedi**.**

***C. rubens* Linnaeus [= *Jania rubens* var. *rubens*].** Vedi**.**

***C. rubens* var. *corniculata* (Linnaeus) Hauck [= *Jania rubens* var. *corniculata*].** Vedi**.**

***C. rubens* var. *cristata* (Linnaeus) Kützing [= *Jania rubens* var. *rubens*].** Vedi

***C. spathulifera* Kützing [*taxon inquirendum*].** Descritta da Kützing (1845: 297) per le coste della Dalmazia (Mar Adriatico) e successivamente illustrata dallo stesso Kützing (1858: 31, tav. 65, fig. I), da Ardissone (1883: 463) fu ridotta a varietà della *C. officinalis* come *C. officinalis* var. *spathulifera* (Kützing) Ardissone. Successivamente, come varietà, è stata citata da De Toni & Levi, (1888: 165) e da Sighel (1938: 8) per la Laguna veneta. De Toni (1905; 1840) la riportò tra i sinonimi di *C. officinalis*; anche Furnari *et al.* (1999: 28) hanno riportato *C. spathulifera* e *C. officinalis* var. *spathulifera* tra i sinonimi di *C. officinalis.*

***C. spermophoros* Linnaeus [= *Jania rubens* var. *rubens*,** vedi**].** Kützing (1845: 297) segnalò questa specie per l'Adriatico. Successivamente Kützing (1858: 39) propose i seguenti due *taxa* infraspecifici:

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *sterilis* Kützing** (1858, tav. 81, fig. I), località tipo "Dalmazia" (Adriatico);

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *cirrhosa* Kützing** (1858, tav. 81, fig. II), località tipo Mar Mediterraneo.

I suddetti due *taxa* infraspecifici, mai più segnalati dopo la loro descrizione, sulla base delle illustrazioni di Kützing sarebbero da riferire a *Jania rubens* var. *corniculata*.

***C. squamata* Linnaeus [= *Jania squamata*].** Vedi.

***C. subulata* J. Ellis *et* Solander [= *Jania subulata* (J. Ellis *et* Solander) Sonder (*taxon excludendum*)].** Citata da Zanardini (1847: 215) per Venezia, con riferimento alla segnalazione di

***C. plumula* Zanardini [*nomen nudum*].** Zanardini (1843: 42) reported it, with no description, from the island of Zlarin (Croatia). Later, Zanardini (1844: 1024) in listing species of *Corallina*, ignored *C. plumula*, but described the new species ***Jania plumula* Zanardini** that, afterwards, was transferred by Kützing (1858: 41, tab. 86 fig. I) to the genus *Corallina* as ***Corallina* (*Jania*) *plumula* (Zanardini) Kützing [= *Jania rubens* var. *corniculata*]**. See**.**

***C. rubens* Linnaeus [= *Jania rubens* var. *rubens*].** See**.**

***C. rubens* var. *corniculata* (Linnaeus) Hauck [= *Jania rubens* var. *corniculata*].** See**.**

***C. rubens* var. *cristata* (Linnaeus) Kützing [= *Jania rubens* var. *rubens*].** See.

***C. spathulifera* Kützing [*taxon inquirendum*].** The species, described by Kützing (1845: 297) from Dalmatia (Adriatic Sea) and illustrated by the same Kützing (1858: 31, pl. 65, fig. I), was later reduced by Ardissone (1883: 463) to a variety of *C. officinalis* as *C. officinalis* var. *spathulifera* (Kützing) Ardissone. This variety was cited by De Toni & Levi, (1888: 165) and Sighel (1938: 8) from the Lagoon of Venice (Italy). *C. spathulifera* was reported by De Toni (1905; 1840) among synonyms of *C. officinalis*. Both *C. spathulifera* and *C. officinalis* var. *spathulifera* were considered by Furnari *et al.* (1999: 28) as synonyms of *C. officinalis.*

***C. spermophoros* Linnaeus [= *Jania rubens* var. *rubens*,** see**].** This species was recorded by Kützing (1845: 297) from the Adriatic Sea. Afterwards, Kützing (1858: 39) proposed the following two infraspecific *taxa*:

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *sterilis* Kützing** (1858, tab. 81, fig. I), type locality: Dalmatia (Adriatic Sea);

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *cirrhosa* Kützing** (1858, tab. 81, fig. II), type locality: the Mediterranean Sea.

The above two infraspecific *taxa*, no more recorded after their description, from Kützing's illustrations should be referred to *Jania rubens* var. *corniculata*.

***C. squamata* Linnaeus [= *Jania squamata*].** See.

***C. subulata* J. Ellis *et* Solander [= *Jania subulata* (J. Ellis *et* Solander) Sonder (*taxon excludendum*)].** Recorded by Zanardini (1847: 215) from Venice (Italy), with reference to the rec-

Kützing (1845: 297) per il mare Adriatico; successivamente non è stata più segnalata in Mediterraneo. Furnari *et al.* (1999: 39), riferiscono la segnalazione di *C. subulata* fatta da Zanardini a *Haliptilon subulatum* (Ellis *et* Solander) H.W. Johansen (= *Jania subulata*).

***C. tenella* Kützing [= *Jania tenella* (Kützing) Grunow, *taxon inquirendum*].** Fu descritta da Kützing [1858: 41, tav. 85, fig. 2, come *Corallina* (*Jania*) *tenella*] per il Golfo di Napoli e per il Messico. Da Piccone (1884: 319) fu ridotta a varietà di *Jania rubens* come *J. rubens* var. *tenella* (Kützing) Piccone; successivamente, non è stata più segnalata in Mediterraneo.

***C. tridens* Kützing [*nom. illeg.* e *taxon inquirendum*].** Tardo omonimo di *C. tridens* Ellis *et* Solander 1786 [= *Halimeda incrassata* (J. Ellis) J. V. Lamouroux, Ulvophyceae, Halimedaceae]. Fu descritta e illustrata da Kützing [1858: 41, tav. 85 fig. III, come *Corallina* (*Jania*) *tridens*] per il Golfo di Napoli (Italia); successivamente non è stata più segnalata.

***C. verrucosa* Zanardini [= *Amphiroa cryptarthrodia*,** vedi**].** Zanardini (1840: 136; 1841: 184, pl. 8 fig. 6a-d) descrisse questa specie per Trieste e l'Istria (Adriatico). Per la sinonimia vedi più avanti la nota al genere *Amphiroa* alla voce *A. verrucosa*.

***C. verrucosa* (J.V. Lamouroux) Kützing *nom. illeg.* [= *Jania pedunculata* J.V. Lamouroux, *taxon excludendum*)].** Tardo omonimo di *C. verrucosa* Zanardini 1840. Fu segnalata da Kützing (1858: 38, pl. 80, fig. III) per l'Adriatico e il Mediterraneo (Genova). Questa specie, basata su una *Jania* che Lamouroux (1816: 270) aveva descritto per il Sud America [*Jania verrucosa* J.V. Lamouroux, nome proposto per essere rigettato da Woelkerling *et al.* (2015: 167)], da De Toni (1905: 1856) fu considerata una specie aliena per il mare Adriatico. Poiché attualmente *C. verrucosa* (J.V. Lamouroux) Kützing è sinonimo eterotipico di *Jania pedunculata* J.V. Lamouroux (Guiry & Guiry, 2017), essa è qui considerata un *taxon excludendum* essendo la sua presenza in Mediterraneo basata sull'unica vecchia segnalazione di Kützing (*op. cit.*).

***C. virgata* Zanardini [= *Jania virgata*].** Vedi.

***C. virgata* var. *attenuata* (Kützing) Schiffner [= *Jania virgata*].** Vedi.

***C. virgata* var. *penicillata* Schiffner [= *Jania virgata*].** Vedi.

ord by Kützing (1845: 297) from the Adriatic Sea; afterwards, it was no more recorded from the Mediterranean Sea. Furnari *et al.* (1999: 39), refer the record of *C. subulata* by Zanardini to *Haliptilon subulatum* (Ellis *et* Solander) H.W. Johansen (= *Jania subulata*).

***C. tenella* Kützing [= *Jania tenella* (Kützing) Grunow].** It was described by Kützing [1858: 41, tab. 85, fig. 2, as *Corallina* (*Jania*) *tenella*] from the Gulf of Naples (Italy) and Mexico. Piccone (1884: 319) reduced it as a variety of *Jania rubens* as *J. rubens* var. *tenella* (Kützing) Piccone; then, it was no more recorded from the Mediterranean Sea.

***C. tridens* Kützing [*nom. illeg.* and *taxon inquirendum*].** Later homonym of *C. tridens* J. Ellis *et* Solander 1786 [= *Halimeda incrassata* (J. Ellis) J. V. Lamouroux, Ulvophyceae, Halimedaceae]. It was described and illustrated by Kützing [1858: 41, tab. 85 fig. III, as *Corallina* (*Jania*) *tridens*] from the Gulf of Naples (Italy); then, it was no more recorded.

***C. verrucosa* Zanardini [= *Amphiroa cryptarthrodia*,** see**].** Zanardini (1840: 136; 1841: 184, pl. 8 fig. 6a-d) described this species from Trieste (Italy) and Istria (Adriatic Sea). For the synonymy, see below the note to the genus *Amphiroa* at the entry *A. verrucosa*.

***C. verrucosa* (J.V. Lamouroux) Kützing *nom. illeg.* [= *Jania pedunculata* J.V. Lamouroux, *taxon excludendum*)].** Later homonym of *C. verrucosa* Zanardini 1840. It was recorded by Kützing (1858: 38, pl. 80, fig. III) from the Adriatica Sea and Genoa (Italy). This species, based on a species of *Jania* that Lamouroux (1816: 270) had described from South America [*Jania verrucosa* J.V. Lamouroux, a name that Woelkerling *et al.* (2015: 167) proposed to be rejected], was considered by De Toni (1905: 1856) as an alien species to the Adriatic Sea. Because of at now *C. verrucosa* (J.V. Lamouroux) Kützing is considered as a heterotypic synonym of *Jania pedunculata* J.V. Lamouroux (Guiry & Guiry, 2017), we consider it as a *taxon excludendum* because of the only record of this species from the Mediterranean Sea is that by Kützing (*op. cit.*).

***C. virgata* Zanardini [= *Jania virgata*].** See.

***C. virgata* var. *attenuata* (Kützing) Schiffner [= *Jania virgata*].** See.

***C. virgata* var. *penicillata* Schiffner [= *Jania virgata*].** See.

***Corallina caespitosa* Walker, Brodie *et* Irvine**
(Figure in Walker *et al*., 2009: 290, figg. 3a-d, 4a-b, 4e-g)

Brodie *et al*., 2013: 53, figg. 3-4; Guiry & Guiry, 2017 (numerose foto dell'*habitus*).

Talli con base crostosa, generalmente sino a 10 mm di diametro (quando non confluenti) e fortemente aderente al substrato; da questa si elevano densi assi articolati, rigidi e compatti, usualmente eretti, ramificati a ventaglio, sino a 4,5 cm alti; la ramificazione è distica, densa, semplice o pennato composta o palmata; ramuli successivi tipicamente separati da evidenti spazi risultanti dall'ampio angolo di ramificazione e dai lunghi internodi degli assi principali; spesso la presenza di ramuli avventizi conferisce al tallo una forma a ventaglio.

Gli articoli (o internodi) degli assi e dei rami principali sono non lobati e generalmente più lunghi che larghi (0,5-1 x 0,3-0,7 mm), cilindrici in basso e compressi in alto soprattutto in prossimità delle articolazioni; costituiti tipicamente di 10-15 file arcuate di cellule midollari. L'articolo apicale della fronda è sormontato da 3-4 o più (sino a 7) articoli, occasionalmente da uno solo di forma irregolare (asimmetrico) e indiviso.

L'articolazione (negli assi principali decalcificati) è lunga 160-220 μm ed ha un diametro di 200-340 μm.

Concettacoli femminili sconosciuti. Concettacoli maschilli assiali, lungamente urceolati, arrotondati (diametro 530–590 μm), diametro della camera 300-400 μm, altezza 230-250 μm e spessore del tetto 390-480 μm.

Concettacoli tetrasporiferi assiali (a volte pseudolaterali), diametro della camera circa 450 μm, altezza 380 μm e spessore del tetto circa 100 μm. Ciascun concettacolo contiene 15-25 tetrasporocisti lunghe (dopo il rilascio) 100-140 μm ciascuna e larghe 40-60 μm.

Olotipo della GenBank: DQ191343 [*cox*1] e FM180101 [18S *r*RNA].

Abbastanza comune, epilitica, nei biotopi esposti e nelle pozze di marea dal limite superiore del mesolitorale sino al limite inferiore dell'infralitorale.

Nota – Questa specie, individuata su basi molecolari (Walker *et al.*, 2009: 290), morfologicamente è molto simile a *Corallina officinalis* e a *Ellisolandia elongata* (Walker *et al.*, 2009: 292 e tab. 4). Secondo Pardo *et al*. (2015: 52), i caratteri riguardanti la taglia, l'habitus, la ramificazione e la forma degli internodi, sembrano utili per separare le tre specie sopra citate con un margine di errore piuttosto limitato. Tuttavia è interessante notare che alcuni esemplari "morfologicamente simili" ad *E. elongata* e a *C. officinalis*, nel filogramma generato dal COI-5, sono stati separati in due cladi distinti che rappresen-

Note – This species, identified on molecular basis (Walker *et al.*, 2009: 290), is morphologically very similar to both *Corallina officinalis* and *Ellisolandia elongata* (Walker *et al.*, 2009: 292 and tab. 4). According to Pardo *et al*. (2015: 52), characters like size, habit, branching pattern and shape of intergenicula appear useful to distinguish the three species each other with a margin of error rather low. However, it is interesting to note that some specimens "morphologically similar" to *E. elongata* and *C. officinalis*, in the phylogram generated from COI-5, were separated in two distinct clades. They could represent

terebbero due nuove specie criptiche, provvisoriamente indicate come *Corallina* sp. 1 e *Corallina* sp. 2, quest'ultima presente anche in Mediterraneo (Pardo *et al*., 2015: 49 e fig. 3).

C. caespitosa, in Mediterraneo è stata segnalata per la Grecia (Walker *et al.*, 2009) e per l'Italia (Walker *et al.*, dato non pubblicato, *fide* Brodie *et al*., 2013: 53).

two new cryptic species and were provisionally named *Corallina* sp. 1 and *Corallina* sp. 2, the latter occurring also in the Mediterranean Sea (Pardo *et al*., 2015: 49 and fig. 3).

In the Mediterranean Sea, *C. caespitosa* was recorded from Greece (Walker *et al.*, 2009) and Italy (Walker *et al.*, unpublished data, *fide* Brodie *et al*., 2013: 53).

Corallina officinalis **Linnaeus** **(Tav. 26, Figg. 3-4)**

Hamel & Lemoine, 1953: 31, figg. 1-3, pl. I/1; Gayral, 1958: 317, pl. LXX; Bressan & Babbini, 2003a: 130, figg. A-E; Walker *et al.*, 2009: 295, figg. 3e-g, 4c, 5m; Brodie *et al*., 2013: 51, figg. 1-2; Falace *et al.*, 2013: 104, fig. 61.

Talli a base crostosa, generalmente sino a 70 mm di diametro e fortemente aderente al substrato; da questa si elevano fronde sino a 12 cm alte, rigide, articolate, scarsamente ramificate in basso; nelle parti più alte la ramificazione è spesso su più piani, da densa a scarsa e discontinua, semplice o pennato-composta, spesso irregolare; ramuli successivi tipicamente separati da evidenti spazi risultanti dall'ampio angolo di ramificazione e dai lunghi internodi degli assi principali.

Gli internodi degli assi e dei rami principali sono privi di lobi e molto più lunghi che larghi (1-2 x 0,3-1 mm), cilindrici in basso e compressi in alto, soprattutto in prossimità delle articolazioni; costituiti di 19-25 file arcuate di cellule midollari. L'articolo apicale della fronda è generalmente sormontato da 3(-4 o più) articoli, occasionalmente da un solo articolo indiviso.

L'articolazione (negli assi principali decalcificati) è lunga 180-350 μm ed ha un diametro di 180-350 μm.

Concettacoli assiali ma, spesso, anche pseudolaterali. Quelli femminili, raramente sormontati da ramuli, hanno la camera con diametro di 250-400 μm, altezza di 300-320 μm e spessore del tetto di 150-240 μm; presentano una grossa cellula di fusione (diametro 90-200 μm). I concettacoli maschili sono lungamente urceolati, la camera ha un diametro di 250-480 μm, altezza di 100-300 μm e spessore del tetto di 200-600 μm. I concettacoli tetrasporiferi, raramente sormontati da ramuli, hanno la camera con diametro di 330-500 μm, altezza di 400-500 μm e spessore del tetto di 60-110 μm; ciascuna tetrasporocisti (dopo il rilascio) è lunga 100-140 μm e larga 40-60 μm.

Abbastanza comune, epilitica, nei biotopi esposti e nelle pozze di marea dalla superficie sino a circa 3 metri di profondità.

Nota – Recentemente Brodie *et al*. (2013) hanno proposto la epitificazione di *C. officinalis* e una ridescrizione della specie come sopra riportata.

Questo *taxon*, specie tipo del genere *Coral-*

Note – Recently, Brodie *et al*. (2013) proposed the epitypification of *C. officinalis* with a redescription of the species as above reported.

This *taxon*, type species of the genus *Coral-*

lina, piuttosto diffuso in Mediterraneo, morfologicamente è molto simile a *C. caespitosa*, ad *Ellisolandia elongata* e ad un'altra *Corallina* (*Corallina* sp. 2) non ancora descritta ma individuata mediante analisi molecolare (Pardo *et al.*, 2015).

Corallina officinalis in Mediterraneo è stata citata pure come *C. flabellata*, *C. nana*, *C. officinalis* f. *nana. C. spathulifera*, *C. officinalis* var. *spathulifera*. Vedi le corrispondenti voci nella nota al genere *Corallina*.

Nell'ambito di questa specie Schiffner (1931: 177) propose una nuova varietà: ***C. officinalis* var. *flabellifera* Schiffner** (località tipo Ragusa, Croazia). Schiffner (*op. cit.*) dice che è simile alla *C. spathulifera* di Kützing [*taxon inquirendum*] ma con le terminazioni dei rami a forma di ventaglio. Questo *taxon* infraspecifico dopo la sua descrizione non è stato più segnalato; in AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) è considerato sinonimo di *C. officinalis*.

lina, is rather widespread in the Mediterranean Sea and is morphologically very similar to *C. caespitosa*, *Ellisolandia elongata* and to the so called *Corallina* sp. 2, not yet described, but distinct on the basis of molecular analysis (Pardo *et al.*, 2015).

In the Mediterranean Sea, *Corallina officinalis* was also quoted as *C. flabellata*, *C. nana*, *C. officinalis* f. *nana. C. spathulifera*, *C. officinalis* var. *spathulifera* (see the respective entries in the note to the genus *Corallina*).

Within this species, Schiffner (1931: 177) proposed the new variety: ***C. officinalis* var. *flabellifera* Schiffner** (type locality Dubrovnik, Croatia). According to Schiffner (*op. cit.*) his *taxon* is similar to *C. spathulifera* [*taxon inquirendum*], but with fan shaped branches endings. After its description, this infraspecific *taxon* was no more recorded; in AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) it is considered as a synonym of *C. officinalis*.

Ellisolandia K.R. Hind *et* G.W. Saunders

Hind & Saunders, 2013: 109

Questo genere, attualmente comprende solamente la specie tipo; pertanto i caratteri del genere coincidono con quelli di *Ellisolandia elongata*.

Nota – Di questo genere Hind & Saunders (2013: 109) non forniscono alcuna diagnosi, ma si limitano a dire: "*The genus* Ellisolandia *is for species with the morphological attributes of the genus* Corallina *but separated from it in molecular phylogenetic analyses by an intervening lineage of morphologically distinct (i.e., crustose) species.*". Inoltre, per la diagnosi di *E. elongata* (specie tipo) fanno riferimento ai caratteri indicati da Walker *et al.* (2009) per *Corallina elongata*.

Note – Hind & Saunders (2013: 109) didn't give any description of this genus, but they only say that: "*The genus* Ellisolandia *is for species with the morphological attributes of the genus* Corallina *but separated from it in molecular phylogenetic analyses by an intervening lineage of morphologically distinct (i.e., crustose) species.*". Moreover, for the diagnosis of *E. elongata* (type species) they refer to characters of *Corallina elongata* given by Walker *et al.* (2009).

Ellisolandia elongata (Ellis *et* Solander) K. Hind *et* G.W. Saunders

(Tav. 26, Figg. 5-6)

Gayral, 1958: 320, pl. LXXI come *Corallina mediterranea* (vedi nota sotto); Coppejans, 1983: pl. 279 come *C. elongata*; Bressan & Babbini, 2003a: 129, figg. A-E come *C. elongata*; Cormaci & Furnari, 2005: 55, fig. 23 come *C. elongata*; Walker *et al.*, 2009: 295, figg. 3h-j, 4d come *C. elongata*; Brodie *et al*., 2013: 54, figg. 5-6 come *C. elongata*; Hind & Saunders, 2013: 110,

fig. 4; Falace *et al.*, 2013: 102, fig. 60 come *C. elongata*; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 302, 3 figure come *C. elongata*.

Talli sino a 12-13 cm alti, con fronda articolata; assi e rami con ramificazione pinnata e con asse principale generalmente provvisto di apice arrotondato; fissati al substrato da una base crostosa (diametro almeno 1 cm); stoloni assenti.

I rami si originano a livello dei nodi con un angolo inferiore a 45°; inoltre, causa la brevità degli internodi, lo spazio tra due ramificazioni successive è quasi assente e i talli appaiono densamente ramificati.

Gli articoli (o internodi) degli assi principali sono cuneiformi, compressi (cilindrici quelli basali), con espansioni laterali e con un rilievo longitudinale; generalmente sono quasi tanto lunghi quanto larghi (0,5-1 x 0,4-0,8 mm) e con 9-12 file arcuate di cellule midollari. L'articolo apicale della fronda è sormontato da 3 articoli, occasionalmente 4 o più. Molto comuni (oltre 60%) sono gli articoli geminati cioè articoli contigui fusi lateralmente.

Le articolazioni (negli assi principali decalcificati) hanno un diametro di 190-240 μm e sono composte da una fila di cellule lunghe 140-190 μm.

Concettacoli femminili assiali, diametro della camera 250-360 μm, con una grossa cellula di fusione (diametro sino a 180 μm). Cocettacoli maschilli più o meno arrotondati, la camera ha un diametro di 185-390 μm, un'altezza di 165-280 μm e spessore del tetto 110-415 μm.

Concettacoli bi/tetrasporiferi unipori, terminali, peduncolati, globosi o piriformi, assiali (mai pseudolaterali), sormontati da due piccole appendici (cornetti) a volte articolate; la camera ha un diametro di 150–350 μm, un'altezza di 200-320 μm e lo spessore del tetto di 80-150 μm. Ciascun concettacolo contiene 15-25 sporocisti lunghe 95-225 μm ciascuna.

Nelle chiavi dicotomiche di Walker *et al*. (2009: 295), in questa specie (come *Corallina elongata*) i concettacoli sono portati su ramuli costituiti da più internodi.

Abbastanza comune, epilitica, nei biotopi esposti e nelle pozze di marea dalla superficie sino a circa 3 metri di profondità.

Jania J.V. Lamouroux *emendaverunt* Kim *et al.*

Kim *et al*., 2007: 1317; Guiry & Guiry, 2017

Talli costituiti di fronde articolate fissate mediante una base crostosa di taglia ridotta, spesso sostituita da stoloni. Gli assi principali hanno ramificazione dicotomica (rami pinnati presenti solo in *J. rubens* v. *corniculata*).

Le fronde sono formate da articoli (internodi) calcificati, cilindrici o subcilindrici (compressi in poche specie), separati da articolazioni (nodi) non calcificati. Gli internodi sono formati da numerose file arcuate di cellule midollari (90-130 μm lunghe) coperte da un cortex fotosintetico e da uno strato di cellule epitalliche; cel-

lule midollari di filamenti contigui con frequenti fusioni; assenti le sinapsi secondarie; tricociti presenti, ma, generalmente, poco evidenti.

Nodi costituiti di una sola fila di cellule lunghe (con quelle centrali più lunghe di quelle periferiche), dritte, non ramificate, non calcificate eccetto che per le parti che penetrano negli internodi confinanti.

Concettacoli di origine midollare, assiali e con poro centrale; di norma un solo concettacolo rigonfio si forma nella parte superiore di ciascun internodo fertile; i concettacoli femminili e tertrasporiferi sono sormontati da rametti, spesso in corte serie.

I concettacoli tetrasporiferi maturi contengono meno di 15 tetrasporocisti ciascuno. La deiscenza è piuttosto rapida.

I gametofiti sono dioici (solo una specie è monoica). I concettacoli maschili sono lanceolati, con una camera larga 90-250 μm, un canale lungo meno di 120 μm e con le cellule madri delle spermatocisti distribuite su tutte le pareti interne del concettacolo; quelli femminili, dopo la fecondazione presentano una cellula di fusione sino a 35 μm spessa, meno di 130 μm larga e con la superficie superiore convessa; i filamenti gonimoblastici sorgono dai margini della cellula di fusione.

Occasionalmente i talli sono infettati da filamenti endofitici di *Choreonema thuretii*.

Sei *taxa* segnalati in Mediterraneo: *J. adhaerens*, *J. longifurca*, *J. rubens* var. *corniculata*, *J. rubens* var. *rubens*, *J. squamata*, *J. virgata.*

1 Ramificazione primaria e secondaria dicotomica **2**
1 Ramificazione primaria dicotomica, rami secondari pennati, talvolta alterni o tricotomi **5**
2 Angolo delle dicotomie superiore a 30°; diametro degli internodi 60-100(-150) μm; dischi secondari di adesione al substrato, sparsi sulla fronda.....
Jania adhaerens
2 Angolo delle dicotomie inferiore a 30°, comunemente (15°)-20°(-25°); diametro degli internodi sempre superiore a 100 μm; dischi come sopra assenti.....**3**
3 Internodi degli assi e dei rami all'estremità distale che si prolungano in sottili espansioni laterali (cornicoli); cellule midollari degli articoli lunghe 50-120 μm .....
Jania rubens* var. *corniculata
3 Internodi privi di cornicoli **4**
4 Cellule midollari degli internodi e delle articolazioni ± della stessa lunghezza (110-140 μm) .....***Jania rubens* var. *rubens***
4 Cellule midollari degli internodi e delle articolazioni di diversa lunghezza (40-60 μm, negli internodi; 110-140 μm, nelle articolazioni) .....***Jania longifurca***
5 Ramificazione su un piano; internodi compressi con costolatura mediana.....
Jania squamata

5 Ramificazione su più piani; internodi cilindrici con rastremazione prossimale.. ***Jania virgata***

Nota – Diversamente da Athanasiadis (2016: 341), *Haliptilon* viene qui considerato sinonimo di *Jania*, sulla base del lavoro di Kim *et al*. (2007).

Oltre ai *taxa* riportati nelle chiavi e più avanti trattati, in Mediterraneo sono stati segnalati e/o descritti i seguenti altri *taxa*:

***Jania capillacea* Harvey [= *J. adhaerens*,** vedi**]**. Differentemente da Guiry & Guiry (2017), noi seguiamo Cribb (1983: 47) nel considerare *J. capillacea* sinonimo di *J. adhaerens.*

***J. corniculata* (Linnaeus) J.V. Lamouroux [=*J. rubens* var. *corniculata*].** Vedi.

***J. gracilis* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. Zanardini (1844: 1025) descrisse questa specie per la Dalmazia. Preda (1908: 14) la riportò fra le specie dubbie; quindi, non è stata più citata.

***J. longiarthra* E.Y. Dawson [*taxon excludendum*].** Questa specie, citata solo da Ballesteros (1990) per la Catalogna, dallo stesso Ballesteros (2010) è stata considerata un *taxon excludendum* e probabilmente un errore di identificazione per *J. longifurca*. Da notare che Lugilde *et al.* (2016: 3) l'hanno inclusa, senza alcun commento, nella loro recente lista per le coste mediterranee della Spagna.

***J. nitidula* Meslin [= *J. rubens* var. *corniculata*].** Vedi.

***J. parvula* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. Fu descritta da Zanardini (1844: 1025) per la Dalmazia. Preda (1908: 14) la riportò fra le specie dubbie; successivamente non è stata più citata.

***J. plumula* Zanardini [= *J. rubens* var. *corniculata*].** Vedi.

***J. rubens* var. *spermophoros* (Linnaeus) J.V. Lamouroux [= *J. rubens* var. *rubens*].** Vedi.

***J. rubens* var. *tenella* (Kützing) Piccone [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Corallina* alla voce *C. tenella*.

Note – Differently from Athanasiadis (2016: 341), *Haliptilon* is here considered as a synonym of *Jania*, based on Kim *et al*.'s (2007) paper.

Besides *taxa* reported in the key and treated below, the following *taxa* were also described and/or cited from the Mediterranean Sea:

***Jania capillacea* Harvey [= *J. adhaerens*,** see**]**. Differently from Guiry & Guiry (2017), we follow Cribb (1983: 47) in considering *J. capillacea* as a synonym of *J. adhaerens.*

***J. corniculata* (Linnaeus) J.V. Lamouroux [=*J. rubens* var. *corniculata*].** See.

***J. gracilis* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. Zanardini (1844: 1025) described this species from Dalmatia. Preda (1908: 14) listed it among doubtful species; later, it was no more recorded.

***J. longiarthra* E.Y. Dawson [*taxon excludendum*].** This species, recorded only by Ballesteros (1990) from Catalonia (NW Mediterranean Sea), was considered by the same author (2010) as a *taxon excludendum* and probably as a misidentification for *J. longifurca*. It should be noted that Lugilde *et al.* (2016: 3) included it, with no comments, in their recent list of seaweeds of Mediterranean coast of Spain.

***J. nitidula* Meslin [= *J. rubens* var. *corniculata*].** See.

***J. parvula* Zanardini [*taxon inquirendum*]**. This species was described by Zanardini (1844: 1025) from Dalmatia. Preda (1908: 14) reported it among doubtful species. Later, it was no more recorded.

***J. plumula* Zanardini [= *J. rubens* var. *corniculata*].** See.

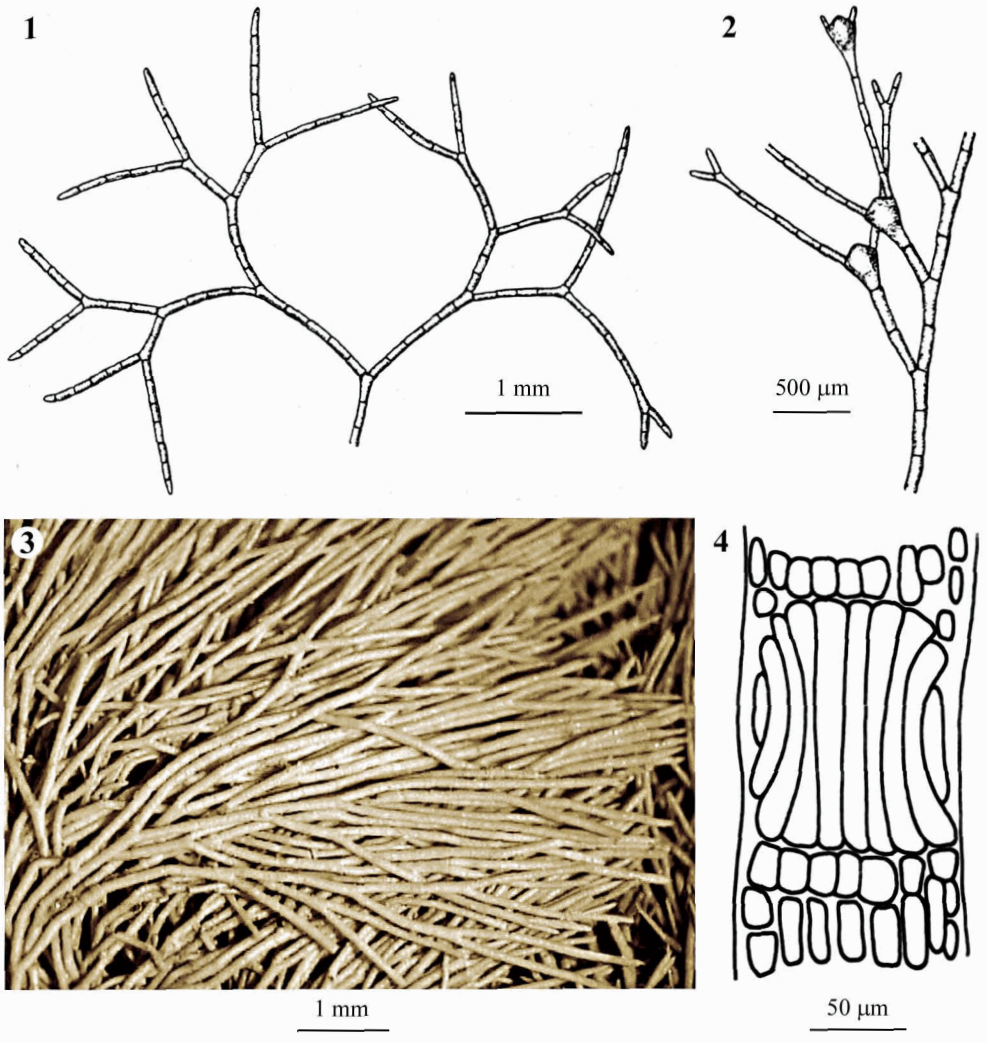
***J. rubens* var. *spermophoros* (Linnaeus) J.V. Lamouroux [= *J. rubens* var. *rubens*].** See.

***J. rubens* var. *tenella* (Kützing) Piccone [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Corallina* at the entry *C. tenella*.

Jania adhaerens J.V. Lamouroux (Tav. 27, Figg. 1-2)

Børgesen, 1917: 198, fig. 188 come *Jania capillacea*; Børgesen, 1917: 195, figg. 184-187; Littler & Littler, 2000: 30, figg. 1-4; pag. 31, figg. 1-2 come *J. capillacea*; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 305, 3 figure.

Corallinaceae (Corallinoideae). **Tavola 27**



Figg. 1-2 *Jania adhaerens* (da Børgesen 1917). Fig. 1 - *Habitus* della parte superiore del tallo a dicotomie molto aperte. Fig. 2 - Particolare di rametti fertili con i concettacoli portati alla base delle dicotomie.
Figg. 3-4 *Jania longifurca*. Fig. 3 - *Habitus*. Fig. 4 - Sezione longitudinale di una articolazione (fila di cellule lunghe) e di parte degli internodi confinanti (cellule corte disposte in file irregolari).
(Fig. 3 da Bressan & Babbini 2003; Fig. 4 da Gayral 1958).

Figs 1-2 *Jania adhaerens* (from Børgesen 1917). Fig. 1 - Detail of the upper part of thallus with very open dichotomies. Fig. 2 - Detail of fertile branchlets with conceptacles borne at the base of dichotomies.
Figs 3-4 *Jania longifurca*. Fig. 3 - Habit. Fig. 4 - Longitudinal section of a geniculum (a row of long cells) and parts of some adjacent intergenicula (short cells in irregular rows).
(Fig. 3 from Bressan & Babbini 2003; Fig. 4 from Gayral 1958).

Talli gracili, eretti, 2-4 cm alti, con ramificazione decussato-dicotoma ad angoli ampi (>30°) e formanti fragili cespugli rosa fissati al substrato per mezzo di una base crostosa. Gli assi e i rami presentano sparsi dischi laterali di ancoraggio secondario nei punti di contatto con il substrato o con altri rami dello stesso tallo.

Gli internodi, lunghi 0,4-1 mm e cilindrici [diametro 60-100(-150) μm], leggermente attenuati all'estremità e con apici smussati, sono costituiti di cellule midollari cilindriche (diametro 7-12 μm), lunghe [60-75(-85) μm], disposte in file parallele e ricoperte da piccole cellule corticali densamente pigmentate e di forma rettangolare con angoli arrotondati.

Le articolazioni sono presenti alla base dei rami e, ad intervalli regolari, tra due ramificazioni successive; le cellule, non calcificate e disposte su un'unica fila, sono lunghe 65-100(-125) μm.

I concettacoli, più o meno sferici (240-300 x 300-340 μm), sono terminali, cioè all'estremità distale (che appare rigonfia) del segmento fertile. Tetrasporocisti zonate

Comunemente epifita su altre alghe nell'infralitorale di biotopi ben illuminati.

Nota – La distinzione specifica di *Jania adhaerens* non sempre è stata riconosciuta. Già Hauck (1883: 279), la riportò, con riferimento alla tavola di Kützing (1858: tav. 83), tra i sinonimi di *Corallina rubens* (= *J. rubens*); mentre De Toni [1905: 1838, come *C. adhaerens* (J.V. Lamouroux) Kützing] la trattò come specie autonoma; Hamel & Lemoine (1953: 37) e più recentemente Bressan & Babbini [2003a: 148, come *J. adhaerens* Montagne (sic!)], l'hanno considerata sinonimo di *J. rubens*. Noi seguiamo Cribb (1983: 47), nel considerarla specie distinta avente come sinonimo ***J. capillacea*** **Harvey**.

Da notare che numerosi autori contemporanei (Littler & Littler, 2000: 30 e 32; Mendoza-González *et al.*, 2014: 52 e 53; Guiry & Guiry, 2017) trattano *J. adhaerens* e *J. capillacea* come specie distinte poiché quest'ultima sarebbe "costantemente" più piccola e più gracile della già gracile *J. adhaerens* (talli sino a 1 cm alti e diametro degli articoli di 60-90 μm in *J. capillacea*; talli alti 2-4 cm e diametro degli articoli di 100-120 μm in *J. adhaerens*).

Note – Not always *Jania adhaerens* was considered as a distinct species. Hauck (1885: 279), with reference to Kützing (1858: pl. 83), reported it among synonyms of *Corallina rubens* (= *J. rubens*); while De Toni [1905: 1838, as *C. adhaerens* (J.V. Lamouroux) Kützing] treated it as a distinct species. Hamel & Lemoine (1953: 37) and more recently also Bressan & Babbini [2003a: 148, as *J. adhaerens* Montagne (sic!)], considered it as a synonym of *J. rubens*. We follow Cribb (1983: 47), in considering it as a distinct species having as synonym ***J. capillacea*** **Harvey**.

It should be noted that a number of contemporary authors (Littler & Littler, 2000: 30 and 32; Mendoza-González *et al.*, 2014: 52 and 53; Guiry & Guiry, 2017) treat *J. adhaerens* and *J. capillacea* as two distinct *taxa* because of the latter one should be "always" smaller and slenderer than *J. adhaerens* (thalli up to 1 cm high with articles 60-90 μm in diameter in *J. capillacea*; thalli 2-4 cm high with articles 100-120 μm in diameter, in *J. adhaerens*).

Jania longifurca **Zanardini** *ex* **Zanardini** **(Tav. 27, Figg. 3-4)**

Zanardini, 1865: 63, tav. LVI come *Corallina* (*Jania*) *longifurca*; Kützing, 1858: 37, tav. 78, fig. I come *Corallina* (*Jania*) *longifurca*; Hamel & Lemoine, 1953: 39, fig. 5, pl. III/3, pl. IV/2-

3; Gayral, 1958: 330, fig. 50D e pl. LXXVI; Bressan & Babbini, 2003a: 144, figg. A-D; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 306, 4 figure.

Talli robusti, eretti, 3-6(-7) cm alti, con ramificazione dicotoma regolare ad angolo stretto (<30°) e formanti cespugli violacei (biancastri quando secchi) fissati al substrato da una base crostosa.

Gli internodi, privi di cornicoli, lunghi 0,6-1 mm, rotondi in basso [diametro oltre 100 μm], leggermente compressi e allargati sino a 300-500 μm all'inserzione dei rami, sono costituiti di cellule midollari cilindriche, lunghe 40-60 μm (più corte negli internodi giovani), disposte in file orizzontali piuttosto irregolari e ricoperte da piccole cellule corticali (3 μm larghe e 10-12 μm lunghe).

Le articolazioni sono presenti sia alla base dei rami che tra due ramificazioni successive. Le cellule sono lunghe (110-140 μm), sottili (diametro 7-10 μm), disposte su un'unica fila e non calcificate.

I concettacoli, più o meno sferici (200-300 μm), sono terminali, peduncolati e lungamente cornicolati. Tetrasporocisti zonate.

Comunemente epilitica, spesso mescolata a *J. rubens*, o epifita su altre alghe dell'infralitorale fino a circa 20 m di profondità.

Nota – Zanardini (1843: 43) pubblicò per la prima volta *Jania longifurca* nov. sp. senza alcuna descrizione (*nomen nudum*). La specie è stata validamente pubblicata l'anno successivo (Zanardini, 1844: 1025). Kützing (1858: 37) trasferì la specie di Zanardini al genere *Corallina* come *C.* (*Jania*) *longifurca* (Zanardini) Kützing e successivamente, con questo nome, fu riportata da Zanardini (1865: 63). Preda (1908: 13) la ridusse a forma della *C. rubens* come *C. rubens* f. *longifurca* (Zanardini) Preda.

Note – The species was described by Zanardini (1844: 1025) who, however, had published it as *nomen nudum* the previous year (Zanardini, 1843: 43). That species, transferred to the genus *Corallina* as *C.* (*Jania*) *longifurca* (Zanardini) Kützing by Kützing (1858: 37), was later reported by Zanardini (1865: 63) with that name. Preda (1908: 13) reduced it to a form of *C. rubens* as *C. rubens* f. *longifurca* (Zanardini) Preda.

Jania rubens (Linnaeus) J.V. Lamouroux v. *rubens* (Tav. 28, Figg. 1-3)

Kützing, 1858: 38, tav. 80/I e II rispettivamente come *Corallina* (*Jania*) *rubens* e *C.* (*J.*) *rubens* v. *cristata*; Kützing, 1858: 39, tav. 81/II, come "*C.* (*J.*) *spermophoros* v. *cirrhosa*; Rosenvinge, 1917: 274, figg. 198-199 come *C. rubens*; Funk, 1927: pl. IX/5, pl. XVI/c; pl. XVII/4; pl. XX/2; Hamel & Lemoine, 1953: 37, fig. 4 e pl. III/1-2; Gayral, 1958: 327, fig. 50C, pls. LXXIV e LXXV; Coppejans, 1983: pl. 291; Irvine & Johansen, 1994: 53, figg. 12C, 13D e 17C,D,E; Littler & Littler, 2000: 32, figg. 1-4; Bressan & Babbini, 2003a: 148, figg. A-E; Cormaci & Furnari, 2005: 61, fig. 29; Falace *et al.*, 2013: 118, fig. 76; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 307, 3 figure.

Talli robusti, eretti, 2-5(-8) cm alti, con ramificazione dicotoma regolare ad angolo stretto (<25°) e formanti spesso densi ed estesi cespugli di colore rosa intenso (giallastri nei biotopi molto soleggiati), fissati al substrato da un piccolo disco crostoso. Gli assi e i rami si attenuano dalla base alla periferia; i rami terminali

sono appuntiti, a volte arrotondati. Quasi tutti i rami terminano allo stesso livello per cui i talli assumono un aspetto a corimbo.

Gli internodi, privi di cornicoli, lunghi 0,5-1(-2) mm, rotondi in basso (diametro 100-150 μm), leggermente compressi e allargati sino a 200(-250) μm all'inserzione dei rami, sono costituiti di cellule midollari cilindriche, 110-140 μm lunghe, disposte in file orizzontali più o meno regolari e ricoperte da cellule corticali, densamente pigmentate, rettangolari-arrotondate, 17-25 μm lunghe. Frequenti i peli ialini.

Le articolazioni sono presenti alla base dei rami e, ad intervalli regolari, tra due ramificazioni successive. Le cellule, non calcificate, sono lunghe (110-130 μm) e disposte su un'unica fila.

I concettacoli sono terminali o intercalari. Quelli maschili sono fusiformi o lanceolati, sempre terminali e privi di cornicoli; quelli femminili e quelli tetrasporiferi sono terminali, a volte intercalari, a forma di urna urceolata con ostiolo centrale e sormontati da due (raramente più) corti ramuli (cornicoli); quelli tetrasporiferi di norma sono più grandi (diametro esterno sino a 500 μm) di quelli femminili (diametro esterno sino a 400 μm).

Comunemente epifita su numerose alghe dell'infralitorale; si riscontra anche epilitica nei biotopi sia riparati che esposti all'idrodinamismo del mesolitorale.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata pure con i seguenti suoi sinonimi:

***Corallina rubens* Linnaeus.** Kützing (1858: 38, tav. 80, fig. I) la segnalò per il Mediterraneo come "*C.* (*Jania*) *rubens*".

***C.* (*Jania*) *rubens* var. *cristata* (Linnaeus) Kützing.** Kützing (1858: 38, tav. 80, fig. II), riporta questa varietà per Spalato (Croazia).

***J. rubens* var. *spermophoros* (Linnaeus) J.V. Lamouroux.** Questo *taxon* infraspecifico è stato citato per la Laguna Veneta da De Toni & Levi (1885: 164) come *J. rubens* var. *spermophoros* Lamouroux (sic!).

Note – This species was recorded from the Mediterranean Sea with the following synonyms too:

***Corallina rubens* Linnaeus.** Kützing (1858: 38, pl. 80, fig. I) recorded it as "*C.* (*Jania*) *rubens*".

***C.* (*Jania*) *rubens* var. *cristata* (Linnaeus) Kützing.** Kützing (1858: 38, pl. 80, fig. II), reported such a variety from Split (Croatia).

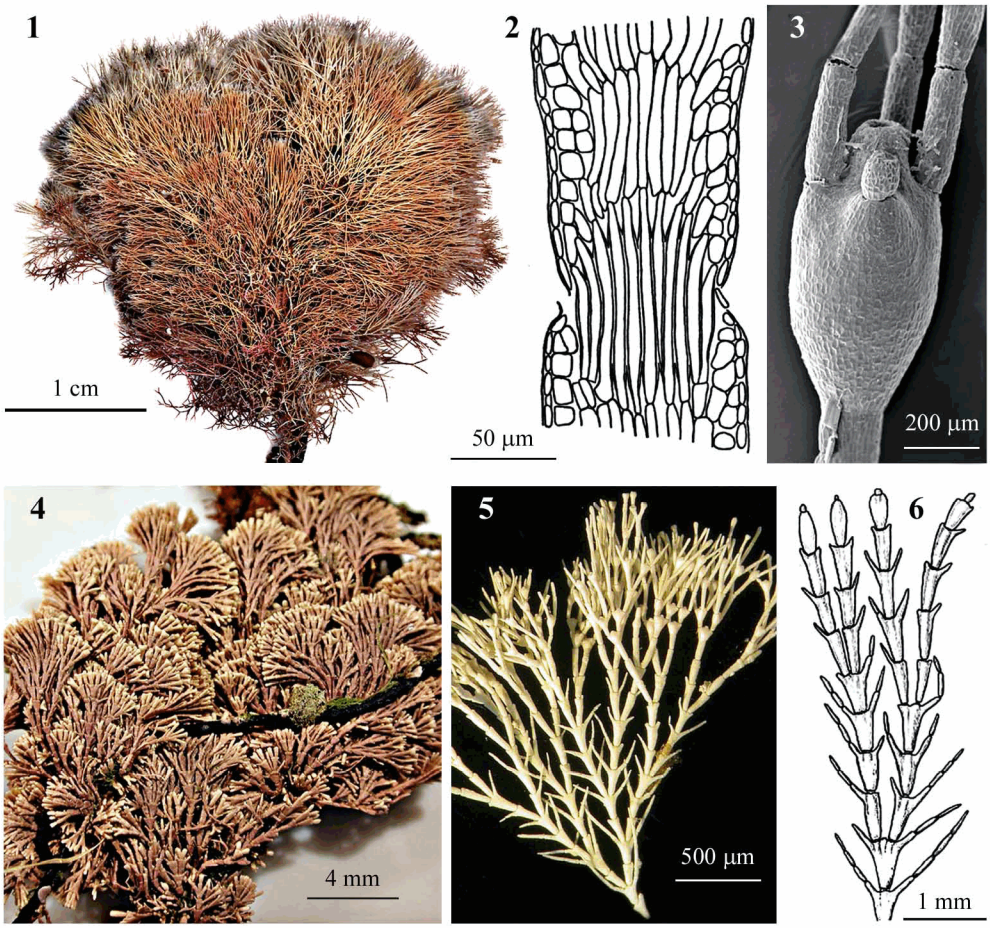
***J. rubens* var. *spermophoros* (Linnaeus) J.V. Lamouroux.** This infraspecic *taxon* was reported from the Lagoon of Venice (Italy) by De Toni & Levi (1885: 164) as *J. rubens* var. *spermophoros* Lamouroux (sic!).

Jania rubens var. *corniculata* (Linnaeus) Yendo (Tav. 28, Figg. 4-6)

Kützing, 1858: 33 e 39, tav. 69/II come *Corallina corniculata*, tav. 81/I come *Corallina* (*Jania*) *spermophoros* v. *sterilis*; Hamel & Lemoine, 1953: 36 (pl. IV/1) e 38 (pl. III/4-5) rispettivamente come *C. elegans* e *J. corniculata*; Kylin, 1956: fig. 130A-D; Bressan, 1974: fig. 10 come *Jania corniculata*; Coppejans, 1983: pl. 290 come *J. corniculata*; Irvine & Johansen, 1994: 56, figg. 12D e 17A-B; Bressan & Babbini, 2003a: 146, figg. A-D.

Talli eretti, 1-4 cm alti, con ramificazione dicotomica abbondante, ad angoli stretti (circa 20°) e formanti cespugli rosa-violetto intenso, fissati al substrato per

Corallinaceae (Corallinoideae). **Tavola 28**



Figg. 1-3 *Jania rubens* var. *rubens.* Fig. 1 - *Habitus* (da Cormaci & Furnari 2005). Fig. 2 - Sezione longitudinale di una articolazione e di parte degli internodi confinanti (le cellule midollari hanno lunghezza simile a quelle dell'articolazione (da Rosenvinge, 1917). Fig. 3 - Particolare al *SEM* di un concettacolo terminale, urceolato e sormontato da cornicoli (da Bressan & Babbini, 2003a).
Figg. 4-6 *Jania rubens* var. *corniculata.* Fig. 4 - *Habitus.* Fig. 5 - Ramo con ramuli fertili e internodi con evidenti espansioni laterali (cornicoli). Fig. 6 - Particolare di un ramo con internodi provvisti di espansioni laterali; le più lunghe sono articolate distalmente. (Foto 4-5 da Bressan & Babbini 2003a; Fig. 6 da Kützing 1858).

Figs 1-3 *Jania rubens* var. *rubens.* Fig. 1 - Habit (from Cormaci & Furnari 2005). Fig. 2 - Longitudinal section of a geniculum and parts of some adjacent intergenicula (medullary cells are as long as those of the geniculum) (from Rosenvinge 1917). Fig. 3 - A terminal urceolate and corniculate conceptacle, view at SEM (from Bressan & Babbini 2003a).
Figs 4-6 *Jania rubens* var. *corniculata.* Fig. 4 - Habit. Fig. 5 - Branch with fertile branchlets and intergenicula corniculate (provided with lateral appendages). Fig. 6 - Detail of a branch with intergenicula provided with lateral appendages, the longest of which distally articulated. (Photos 4 & 5 from Bressan & Babbini 2003a; Fig. 6 from Kützing 1858).

mezzo di una piccola crosta basale a volte parzialmente coperta da stoloni. Rami aggrovigliati.

Gli internodi, lunghi 0,4-0,75(-0,9) mm, cilindrici (diametro 100-150 μm) o cuneiformi, leggermente compressi e allargati all'estremità distale dove si prolungano in espansioni laterali attenuate dette cornicoli (sino a 250 μm lunghi e spesso distalmente articolate), sono costituiti di cellule midollari cilindriche, lunghe 50-120 μm, disposte in 4-5(-6) file ricoperte da cellule corticali (15-20 μm lunghe) e da piccole cellule epitalliche irregolarmente poligonali (7-10 μm).

Le articolazioni sono formate da una fila irregolare di cellule non calcificate, lunghe 90-160 μm.

I concettacoli, peduncolati, intercalari, talvolta terminali, sono più o meno sferici (diametro sino a 300 μm). Tetrasporocisti zonate.

Comunemente epifita su altre alghe nell'infralitorale superiore di biotopi ben illuminati.

Nota – In Mediterranero *Jania rubens* var. *corniculata* è stata segnalata anche con i seguenti sinonimi:

***Corallina corniculata* Linnaeus.**

***C. elegans* Lenormand *ex* Areschoug.**

***C.* (*Jania*) *plumula* (Zanardini) Kützing.** Vedi nota al genere *Corallina*, alla voce *C. plumula.*

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *sterilis* Kützing.**

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *cirrhosa* Kützing**.

***C. rubens* var. *corniculata* (Linnaeus) Hauck.**

***Jania corniculata* (Linnaeus) J.V. Lamouroux.**

***J. nitidula* Meslin**.

***J. plumula* Zanardini.** Zanardini (1844: 1024) descrisse questa specie per la Dalmazia. Probabilmente corrisponde a *Corallina plumula* Zanardini (*nomen nudum*) pubblicata da Zanardini (1843: 42) senza descrizione, per il porto dell'isola di Zlarin (Croazia).

Note - In the Mediterranean Sea *Jania rubens* var. *corniculata* was also recorded with the following synonyms:

***Corallina corniculata* Linnaeus.**

***C. elegans* Lenormand *ex* Areschoug.**

***C.* (*Jania*) *plumula* (Zanardini) Kützing.** See the note to the genus *Corallina*, at the entry *C. plumula.*

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *sterilis* Kützing.**

***C.* (*J.*) *spermophoros* var. *cirrhosa* Kützing**.

***C. rubens* var. *corniculata* (Linnaeus) Hauck.**

***Jania corniculata* (Linnaeus) J.V. Lamouroux.**

***J. nitidula* Meslin**.

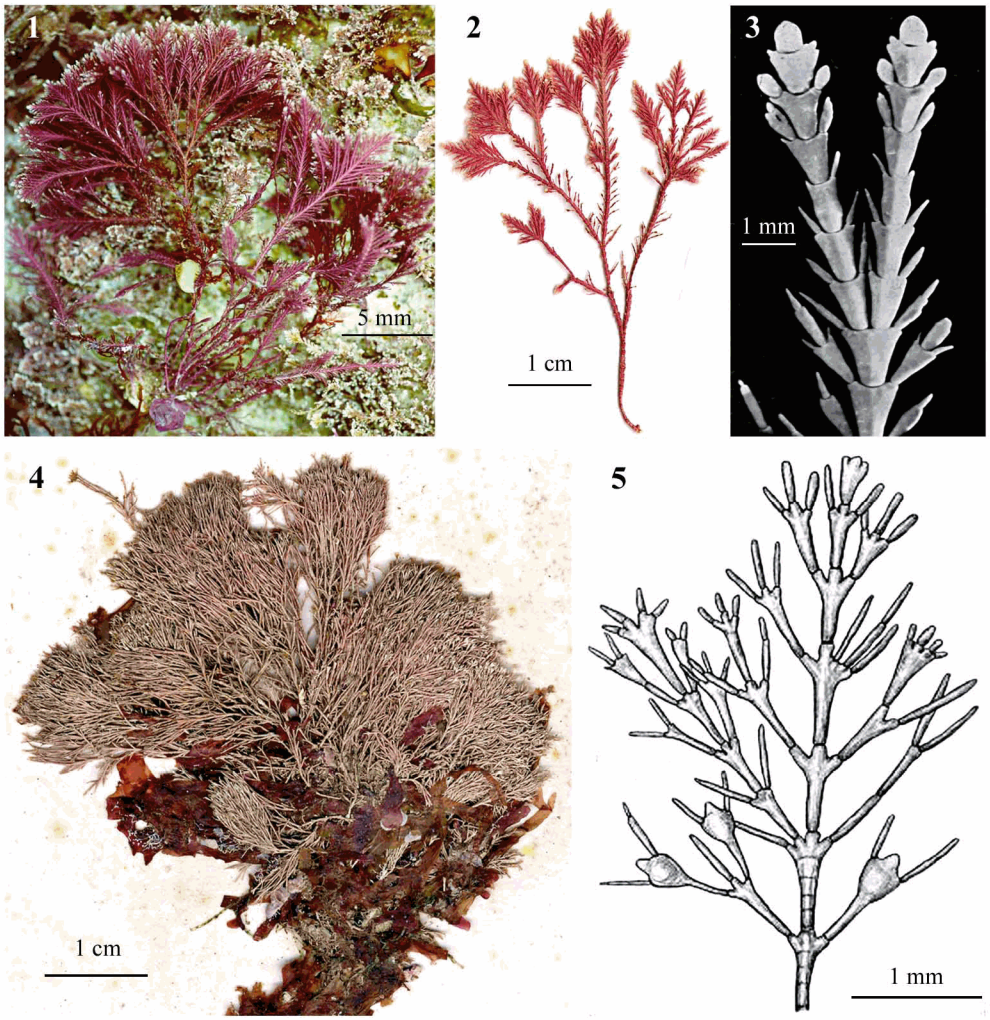
***J. plumula* Zanardini.** Zanardini (1844: 1024) described this species from Dalmatia. It probably corresponds to *Corallina plumula* Zanardini (*nomen nudum*) published by Zanardini (1843: 42) with no description from the harbour of the island of Zlarin (Croatia).

Jania squamata (Linnaeus) J.H. Kim, Guiry *et* H.-G. Choi (Tav. 29, Figg. 1-3)

Kützing, 1858: 36, tav. 76/I come *Corallina squamata*; Hamel & Lemoine, 1953: 35, pl. I/2 e pl. II/5 come *Corallina squamata*; Gayral, 1958: 322, pls. LXXII e LXIII come *C. squamata*; Irvine & Johansen, 1994: 49, figg. 12E, 13E,F e 15A,B come *Haliptilon squamatum*; Bressan & Babbini, 2003a: 134, 5 figure come *H. squamatum*.

Talli eretti, relativamente rigidi, 7-12(-20) cm alti; assi primari scarsamente ramificati dicotomicamente su un piano, rami secondari semplici o pennati; forman-

Corallinaceae (Corallinoideae). **Tavola 29**



Figg. 1-3 *Jania squamata.* Fig. 1 - *Habitus* di alcuni esemplari nel loro habitat. Fig. 2 - Un esemplare con tipica ramificazione dicotomica su un piano. Fig. 3 - Dettaglio di ramo con ramuli. Gli internodi portano "cornicoli" opposti articolati alla base. (Foto 1 e 2 da Bressan & Babbini 2003a; Fig. 3 da Gayral 1958).
Figg. 4-5 *Jania virgata.* Fig. 4 - *Habitus* (CAT *sectio Algae* n. 1622, *ex Herbarium* Giaccone). Fig. 5 - Particolare della porzione terminale di un ramo primario (da Kützing 1858).

Figg 1-3 *Jania squamata.* Fig. 1- Habit of some thalli in their natural habitat. Fig. 2 - A thallus with its typical dichotomous branching on one plane. Fig. 3 - Detail of a branch with branchlets. Intergenicula are provided with opposite appendages proximally articulated. (Photos 1 & 2 from Bressan & Babbini, 2003a; Fig. 3 from Gayral 1958).
Figg 4-5 *Jania virgata.* Fig. 4 - Habit (CAT *sectio Algae* no 1622 *ex Herbarium* Giaccone). Fig. 5 - Detail of the terminal part of a primary branch (from Kützing, 1858).

ti ciuffi rosa-violetto intenso; fissati al substrato per mezzo di una piccolissima crosta basale e di una massa di stoloni intricati e articolati.

Gli internodi degli assi sono lunghi 0,6-1 mm, cuneiformi, con costolatura mediana, allargati all'estremità distale dove sono larghi quanto lunghi e spesso portano due piccoli ramuli opposti; gli internodi dei rami sono lunghi quanto quelli degli assi ma più stretti (diametro 230-330 μm). Le cellule midollari sono cilindriche, 90-120 μm lunghe, disposte in (4-)5-8(-9) file ricoperte da cellule corticali (10-17 μm lunghe) e da piccole cellule epitalliche arrotondate (diametro 6-10 μm).

Le articolazioni, che hanno un diametro di 240-300 μm negli assi e meno di 120 μm nei rami, sono formate da una fila irregolare di cellule non calcificate, 110-240 μm lunghe.

I concettacoli, lungamente peduncolati e provvisti di cornicoli, sono lanceolati quelli maschili, più o meno ovoidi quelli femminili (150 x 180 μm) e fusiformi quelli tetrasporiferi (420 x 750 μm). Tetrasporocisti zonate.

Generalmente epifita su *Cystoseira* sp.pl., raramente epilitica, si riscontra nei biotopi ben illuminati, sia riparati che esposti, del mesolitorale inferiore e dell'infralitorale superiore.

Nota – In Mediterraneo questa specie è stata citata anche con i seguenti altri suoi sinonimi:
***Corallina squamata* Linnaeus.**
***Haliptilon squamatum* (Linnaeus) Johansen, Irvine *et* Webster**.

Note – In the Mediterranean Sea this species was also recorded with the following synonyms:
***Corallina squamata* Linnaeus.**
***Haliptilon squamatum* (Linnaeus) Johansen, Irvine *et* Webster**.

Jania virgata (Zanardini) Montagne (Tav. 29, Figg. 4-5)

Kützing, 1858: 36, tav. 76/II come *Corallina* (*Jania*) *virgata*; Hamel & Lemoine, 1953: 35, pl. II/3-4 come *C. granifera*; Coppejans, 1983: pl. 280 come *C. granifera*; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 303, 4 figure come *Haliptilon virgatum*.

Talli eretti di piccola taglia (2-5 cm alti); polimorfi, intricati e abbondantemente ramificati su più piani, con assi primari dicotomi e quelli secondari pennati a volte verticillati, formanti densi ciuffi rosa.

Gli internodi sono lunghi 0,4-0,6 mm, cilindrici (diametro 50-150 μm) con rastremazione prossimale, o leggermente compressi e allargati verso l'estremità distale (max 200 μm); quelli degli ultimi rami sono cilindrici (diametro 40-50 μm) e leggermente attenuati verso l'estremità. Le cellule midollari sono cilindriche, lunghe 15-25 μm, ricoperte da cellule corticali (10-13 μm lunghe) e da piccole cellule epitalliche (diametro 5-10 μm).

Le articolazioni, sono formate da cellule non calcificate e di lunghezza variabile da 15 a 105 μm.

I concettacoli, assiali, terminali, generalmente con cornicoli sottili, corti o lunghi e articolati, sono a forma di urna, subglobosi (diametro 300-500 μm) e urceolati. Tetrasporocisti zonate.

Comunemente epifita su altre alghe nell'infralitorale superiore di biotopi ben illuminati.

Nota – In Mediterraneo questa specie è stata citata anche con i seguenti altri suoi sinonimi:

***Corallina attenuata* Kützing**. Fu descritta da Kützing [1858: 37, tav. 77/I, come "*C.* (*Jania*) *attenuata*"] per il mare Adriatico ed il Mediterraneo.

***C. gibbosa* Kützing**. Fu descritta da Kützing (1858: 39, tav. 82/II) per il Mediterraneo; Hauck (1883: 280) la incluse tra i sinonimi di *C. virgata*.

***C. granifera* Ellis *et* Solander.**

***C. virgata* Zanardini.** Fu descritta da Zanardini (1840: 136) per Venezia (Italia).

***C. virgata* var. *attenuata* (Kützing) Schiffner.** Questo *taxon* infraspecifico, da Schiffner in Schiffner & Schussnig (1943: 7) fu erroneamante attributo a Kützing (come *C. virgata* var. *attenuata* Kützing); ma Kützing (1858: 37) l'aveva proposto a livello di specie e non di varietà (vedi sopra, in questa nota, alla voce *C. attenuata*).

***C. virgata* var. *penicillata* Schiffner.** Questo *taxon* infraspecifico fu descritto da Schiffner (1933: 286) per Sabbioncello (Croazia); successivamente non è stato più segnalato.

***Haliptilon attenuatum* (Kützing) Garbary *et* Johansen.**

***H. virgatum* (Zanardini) Garbary *et* Johansen.**

Note - In the Mediterranean Sea this species was also recorded with the following synonyms:

***Corallina attenuata* Kützing**. This species was described by Kützing [1858: 37, pl. 77/I, as "*C.* (*Jania*) *attenuata*"] from the Adriatic Sea and the Mediterranean Sea.

***C. gibbosa* Kützing**. This species was described by Kützing (1858: 39, pl. 82/II) from the Mediterranean Sea; Hauck (1883: 280) listed it among synonyms of *C. virgata*.

***C. granifera* Ellis *et* Solander.**

C. virgata Zanardini. This species was described by Zanardini (1840: 136) from Venice (Italy).

***C. virgata* var. *attenuata* (Kützing) Schiffner.** This infraspecic *taxon* was erroneously attributed by Schiffner in Schiffner & Schussnig (1943: 7) to Kützing (as *C. virgata* var. *attenuata* Kützing); but Kützing (1858: 37) published it at the specific rank as *C. attenuata* Kützing (see above).

***C. virgata* var. *penicillata* Schiffner.** This infraspecific *taxon* was no more recorded after its description by Schiffner (1933: 286) from Pelješac (Croatia).

***Haliptilon attenuatum* (Kützing) Garbary *et* Johansen.**

***H. virgatum* (Zanardini) Garbary *et* Johansen.**

Hydrolithoideae A. Kato *et* M. Baba ***emendaverunt* Rösler *et al.***
(vedi nota alle CORALLINACEAE)

Questa Sottofamiglia comprende solo il genere *Hydrolithon* che in Mediterraneo è rappresentato da 3 specie come più avanti elencate.

Hydrolithon (Foslie) Foslie *emendaverunt* A. Kato & M. Baba

Chamberlain[11], 1994a: 114; Penrose[11], 1996: 255; Kato *et al*., 2011: 669

Talli incrostanti, epifitici o epilitici, sottili (spessore inferiore a 200 μm) a superficie da piatta a verrucosa, bitorzoluta; pseudoparenchimatici, occasionalmente non compatti (a filamenti laschi o con ampie lacune tra filamenti contigui), fusioni cellulari presenti, sinapsi secondarie assenti. Tricociti, piuttosto frequenti, sia terminali nei filamenti basali, sia sparsi e intercalari anche sui concettacoli. Organizzazione dorsoventrale, struttura monomera e/o dimera; filamenti eretti, più o meno lunghi, a volte composti dal solo strato di cellule epitalliche arrotondate o appiattite, mai svasate.

Gametofiti monoici o dioici. Concettacoli più o meno sporgenti, unipori. Le spermatocisti sorgono solamente da filamenti non ramificati del pavimento del concettacolo maschile. Concettacoli carposporiferi con una cellula di fusione centrale dalla quale si originano i filamenti gonimoblastici. Concettacoli bi/tetrasporiferi con porocanale rivestito di cellule ialine, più o meno rigonfie e orientate verticalmente (parallelamente all'asse del porocanale); il tetto è formato dai filamenti periferici dell'area fertile e dai filamenti intercalati alle iniziali delle bi/tetrasporocisti; queste sono zonate, portate sul pavimento del concettacolo, prive di tappi apicali.

Disco germinativo di 4 cellule centrali circondate da un anello di 4-8-12 cellule.

Le seguenti specie sono segnalate in Mediterraneo: *Hydrolithon boreale*, *H. cruciatum*, *H. farinosum* (inclusa la var. *chalicodictyum* trattata in nota).

1 Disco germinativo con 4 cellule centrali circondate da 8 cellule di taglia diversa (4 grandi e 4 molto piccole) ..... ***Hydrolithon boreale***
1 Disco come sopra circondato da 8 o 12 cellule più o meno tutte della stessa taglia..... **2**
2 Disco germinativo circondato da 8 cellule ..... ***Hydrolithon cruciatum***
2 Disco germinativo circondato da 12 cellule ..... ***Hydrolithon farinosum***

[11] Chamberlain (*op. cit.*) e Penrose (*op. cit.*) avevano incluso il genere *Porolithon* fra i sinonimi di *Hydrolithon*. Successivamernte, il genere *Porolithon* è stato riconosciuto come genere distinto (Kato *et al.*, 2011) e considerato il tipo della nuova sottofamiglia Porolithoideae Kato *et* Baba. Tuttavia, recentemente, detta sottofamiglia non è stata più riconosciuta e il genere *Porolithon* è stato trasferito, assieme ad alcune specie di "*Hydrolithon*" alla sottofamiglia Metagoniolithoideae (Rösler *et al.*, 2016: 423).

[11] Chamberlain (*op. cit.*) and Penrose (*op. cit.*) had included the genus *Porolithon* among synonyms of *Hydrolithon*. Later, the genus *Porolithon* was recognized as a distinct genus by Kato *et al.* (2011) and considered as the type genus of the new subfamily Porolithoideae A. Kato *et* M. Baba. Finally, Rösler *et al.* (2016: 423) didn't recognize the above subfamily and transferred the genus *Porolithon*, as well as some species of "*Hydrolithon*", to the subfamily Metagoniolithoideae.

Nota – Penrose & Chamberlain (1993: 302), sulla base dei caratteri morfologici e riproduttivi, hanno considerato il genere *Fosliella* M. Howe sinonimo di *Hydrolithon*. Secondo Athanasiadis (2016: 272), sempre su basi morfologiche, il genere *Fosliella* è invece considerato distinto da *Hydrolithon*. Secondo Rösler *et al*. (2016: 422) l'attribuzione generica di specie attribuite recentemente al genere *Hydrolithon* e soprattutto quelle a tallo sottile quale *H. farinosum*, in assenza di dati molecolari rimane incerta. In attesa di ulteriori studi, noi seguiamo Penrose & Chamberlain (1993) nel considerare *Fosliella* e *Hydrolithon* congenerici.

In Mediterraneo, sono stati segnalati i seguenti due binomi invalidi attribuiti al genere *Fosliella*: ***Fosliella ischiensis*** **Coppejans [*nomen nudum*]** e ***F. ischitana*** **Boudouresque *et* Cinelli [*nomen nudum*]**.

Boudouresque & Cinelli (1971b: 108-111, figg. 1-3) descrissero e illustrarono come *Fosliella* sp. alcuni esemplari raccolti a P.ta Caruso (Isola di Ischia, Golfo di Napoli) concludendo altresì che molto probabilmente si trattava di una delle tante forme di *F. farinosa*. Successivamente, Coppejans (1977, *fide* Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987: 37), con riferimento alla *Fosliella* sp. di Boudouresque & Cinelli, nominò "*F. ischiensis*" gli esemplari raccolti nel nord-ovest del Mediterraneo, mentre, Boudouresque (1980) adottò la designazione binaria "*F. ischitana*" per segnalare gli esemplari raccolti in Corsica. Battiato *et al.* (1982: 24, figg. 3-4) segnalarono e illustrarono gli esemplari raccolti ad Ischia su foglie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile come "*F. ischitana* Boudouresque *et* Cinelli". Infine, nel 1983 Coppejans (1983: pl. 289) attribuì gli esemplari raccolti a Port-Cros (Francia) con morfologia uguale a quella degli esemplari di Ischia, a ***F. farinosa*** **(J.V. Lamouroux) M. Howe var. *solmsiana* (Falkenberg) W.R. Taylor** che oggi è considerata sinonimo di *Hydrolithon boreale* (vedi).

Note – Penrose & Chamberlain (1993: 302), based on both vegetative and reproductive features, considered the genus *Fosliella* M. Howe as a synonym of *Hydrolithon*. Differently, always on the basis of both vegetative and reproductive features, Athanasiadis (2016: 272), treated the genus *Fosliella* as distinct from *Hydrolithon*. According to Rösler *et al*. (2016: 422) the generic attribution of species recently referred to the genus *Hydrolithon* (and overall those ones with a thin thallus like *H. farinosum*), in absence of molecular data remain uncertain. Pending further studies based on molecular analysis, we here follow Penrose & Chamberlain (1993) in considering *Fosliella* and *Hydrolithon* as congeneric.

In the Mediterranean Sea, were also recorded the following two invalid binomials referred to the genus *Fosliella*: ***Fosliella ischiensis*** **Coppejans [*nomen nudum*]** and ***F. ischitana*** **Boudouresque *et* Cinelli [*nomen nudum*]**.

Boudouresque & Cinelli (1971b: 108-111, figs 1-3) described and illustrated as *Fosliella* sp. some specimens collected at point Caruso (Island of Ischia, Gulf of Naples, Italy) concluding that they most probably belonged to one of the forms of *F. farinosa*. Later, Coppejans (1977 77, *fide* Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987: 37), with reference to *Fosliella* sp. by Boudouresque & Cinelli, named "*F. ischiensis*" specimens collected at NW Mediterranean Sea, while Boudouresque (1980) adopted the binary designation "*F. ischitana*" for specimens collected at Corsica (France). Battiato *et al.* (1982: 24, figs 3-4) recorded and illustrated specimens collected at the Island of Ischia (Italy) on leaves of *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile as "*F. ischitana* Boudouresque *et* Cinelli". Finally, Coppejans (1983: pl. 289) attributed specimens collected at Port-Cros (France), with morphology similar to specimens from Ischia, to ***F. farinosa*** **(J.V. Lamouroux) M.Howe var. *solmsiana* (Falkenberg) W.R. Taylor**, now considered as a synonym of *Hydrolithon boreale* (see).

Hydrolithon boreale **(Foslie) Y.M. Chamberlain** **(Tav. 30, Figg. 1-3)**

Boudouresque & Cinelli, 1971b: 108-113, figg. 1-3 come *Fosliella sp.*; Battiato *et al.* 1982: 24, figg. 3-4 come "*F. ischitana*"; Coppejans, 1983: pl. 289 come *F. farinosa* var. *solmsiana*; Chamberlain, 1994a: 116, figg. 50-51; Irvine *et al*., 1994: 6, fig. 3B; Bressan & Babbini, 2003a: 138, 4 figure; Falace *et al.*, 2011: tav. 1/1.

Tallo incrostante, aderente, rosato nei campioni freschi, esteso sino a 5 mm, sottile (sino a 20 μm di spessore), interamente bistratificato, orbicolare o con lobi embriciati o parzialmente confluenti; margine intero, solitamente sottile, con o senza strie concentriche; piatto a superficie liscia; cellule in vista superficiale 14-29 x 5-17 μm; cellule epitalliche evidenti, arrotondate, spesso con un punto centrale brillante; tricociti (30-43 x 12-20 μm) isolati, terminali sui filamenti basali.

Gametofiti monoici, a volte dioici. Concettacoli maschili di norma adiacenti a quelli femminili, leggermente sporgenti a cupola (diametro 30-90 μm; altezza 26-44 μm), provvisti di un pronunciato beccuccio di espulsione. Concettacoli femminili sporgenti, cupuliformi, con camera 62-110 μm di diametro e 52-83 μm alta; il tetto (spessore 10-16 μm) è formato da cellule più alte che larghe e da evidenti cellule epitalliche; presente una spessa e stretta cellula di fusione che porta perifericamente i filamenti gonimoblastici.

Conettacoli bi/tetrasporiferi unipori, sporgenti, cupuliformi (diametro 65-94 μm e altezza 52-78 μm; 166-208 x 45-125 μm quelli bisporiferi); il tetto (spessore 10-20 μm) ha il porocanale tappezzato da 6 grosse cellule orientate perpendicolarmente al tetto; ciascun concettacolo contiene circa 8 tetrasporocisti o circa 20 bisporocisti.

Il disco germinativo è formato da 4 cellule centrali circondate da 8 cellule di taglia diversa. Di queste, le 4 più piccole (una per ogni cellula centrale) sono mitoticamente inattive, mentre le 4 più grandi (una per ogni cellula centrale) sono vegetativamente attive e per successive divisioni produrranno il resto del tallo (vedi fig. 3B in Irvine & Chamberlain, 1994).

Epifita su varie specie algali dell'infralitorale, ma anche epilitica o epizoica (su conchiglie).

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi:

***Fosliella farinosa* (J.V. Lamouroux) Howe f. *callithamnioides* (Foslie) Y.M. Chamberlain.**

***F. farinosa* var. *solmsiana* (Falkenberg) W.R. Taylor.** Vedi sopra nota al genere *Hydrolithon*.

***Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamouroux) Penrose *et* Y.M. Chamberlain f. *callithamnioides* (Foslie) Serio.**

***H. farinosum* var. *solmsianum* (Falkenberg) Babbini *et* Bressan [comb. inval.].** Poiché *Melobesia solmsiana* Falkenberg non è stata mai combinata nel genere *Hydrolithon*, la citazione fatta da Babbini & Bressan (1997: 214) come *Hydrolithon farinosum* var. *solmsianum* (Falkenberg), è da considerare una combinazione non intenzionale, ma invalida perché non

Note – In the Mediterranean Sea, this species was also reported with the following synonyms:

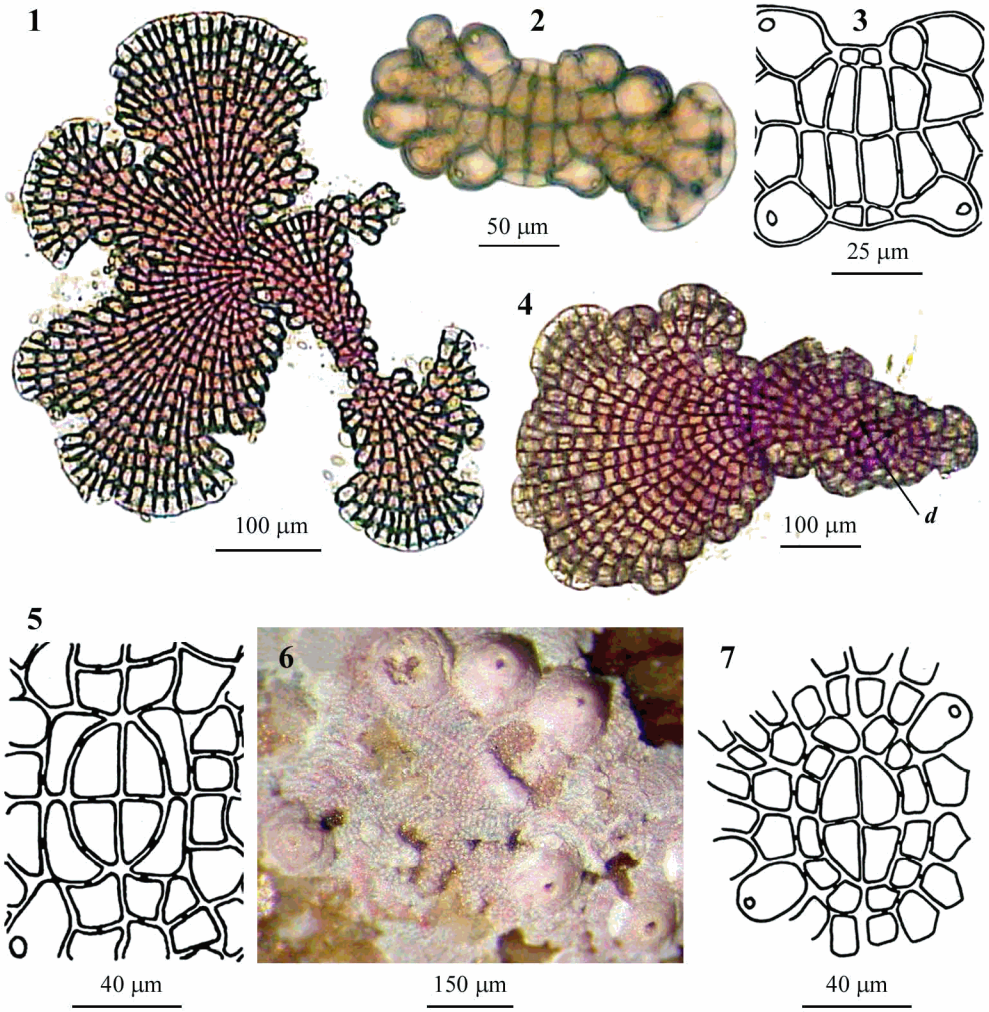
***Fosliella farinosa* (J.V. Lamouroux) Howe f. *callithamnioides* (Foslie) Y.M. Chamberlain.**

***F. farinosa* var. *solmsiana* (Falkenberg) W.R. Taylor.** See above the note to the genus *Hydrolithon*.

***Hydrolithon farinosum* (J.V. Lamouroux) Penrose *et* Y.M. Chamberlain f. *callithamnioides* (Foslie) Serio.**

***H. farinosum* var. *solmsianum* (Falkenberg) Babbini *et* Bressan [comb. inval.].** Because of *Melobesia solmsiana* Falkenberg was never combined under the genus *Hydrolithon*, the citation made by Babbini & Bressan (1997: 214) as *"Hydrolithon farinosum* var. *solmsianum* (Falkenberg)", should be considered as an unintentional combination; but it is invalid be-

Corallinaceae (Hydrolitoideae). **Tavola 30**



Figg. 1-3 *Hydrolithon boreale.* Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Giovane tallo con disco germinativo. Fig. 3 - Rappresentazione schematica del disco germinativo.
Figg. 4-5 *Hydrolithon cruciatum.* Fig. 4 - *Habitus*. ***d*** = disco germinativo. Fig. 5 - Rappresentazione schematica del disco germinativo.
Figg. 6-7 *Hydrolithon farinosum.* Fig. 6 - *Habitus* di un tallo con concettacoli. Fig. 7 - Rappresentazione schematica del disco germinativo.
Foto e figure da Bressan & Babbini 2003a; Figg. 3, 5 e 7 modificate.

Figg. 1-3 *Hydrolithon boreale.* Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Young thallus with germinal disk. Fig. 3 - Schematic drawing of a germinal disk.
Figg. 4-5 *Hydrolithon cruciatum.* Fig. 4 - Habit. ***d*** = germinal disk. Fig. 5 - Schematic drawing of a germinal disk.
Figg. 6-7 *Hydrolithon farinosum.* Fig. 6 - Habit of a thallus with conceptacles. Fig. 7 - Schematic drawing of a germinal disk.
Photos and figures from Bressan & Babbini 2003a; Figs 3, 5 & 7 modified.

è stato citato il basionimo.

***Melobesia callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach (*non* P.L. *et* H.M. Crouan) [*nom. illeg.*].** Solms-Laubach (1881: 11 e 58, pl. I: figg. 9, 12, 13) pubblicò questa specie, dicendo che gli esemplari del Golfo di Napoli chiamati da Falkenberg (1879: 265) *M. callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg, erano stati erroneamente riferiti da Falkenberg (*op. cit.*) alla specie dei fratelli Crouan *Hapalidium callithamnioides*, mentre appartenevano a un *taxon* distinto. Tuttavia, il binomio usato da Solms-Laubach è un nome illegittimo perché tardo omonimo di *M. callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg (= *Pneophyllum confervicola*, vedi**)**. Successivamente, Falkenberg (1901: 109) propose per la *M. callithamnioides sensu* Falkenberg (1879: 265 = *Melobesia callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach) il nome nuovo *M. solmsiana* Falkenberg (vedi sotto in questa nota).

***M. farinosa* J.V. Lamouroux var. *solmsiana* (Falkenberg) Me. Lemoine.**

***M. solmsiana* Falkenberg.** Vedi in questa nota alla voce *Melobesia callithamnioides.*

Furnari *et al*. (1999: 121; 2003: 361) elencarono questa specie tra i *taxa inquirenda*; mentre Bressan & Babbini (2003a: 142) l'hanno considerata sinonimo di *Hydrolithon farinosum*. Noi seguiamo Guiry & Guiry (2017) che in AlgaeBase la considerano sinonimo eterotipico di *H. boreale.*

Da notare che Furnari *et al.* (2003) mentre da una parte riportano *M. solmsiana* fra i *taxa inquirenda* (p. 266), dall'altra elencano i *taxa* infraspecifici di questa specie tra i sinonimi di *H. boreale* (p. 93).

cause the basionym was not indicated.

***Melobesia callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach (*non* P.L. *et* H.M. Crouan) [*nom. illeg.*].** Solms-Laubach (1881: 11 and 58, pl. I: figs 9, 12, 13) published such a species saying that specimens from the Gulf of Naples named by Falkenberg (1879: 265) *M. callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg, were erroneously referred by Falkenberg (*op. cit.*) to the Crouan brothers' species *Hapalidium callithamnioides*, while they belonged to a distinct species. However, the binomial used by Solms-Laubach is a *nom. illeg.* being a later homonym of *M. callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg (= *Pneophyllum confervicola*, see). Later, Falkenberg (1901: 109) proposed for *M. callithamnioides sensu* Falkenberg (1879: 265 = *Melobesia callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach) the new name *M. solmsiana* Falkenberg (see below).

***M. farinosa* J.V. Lamouroux var. *solmsiana* (Falkenberg) Me. Lemoine.**

***M. solmsiana* Falkenberg.** See in this note the entry *Melobesia callithamnioides.*

Furnari *et al*. (1999: 121; 2003: 361) listed this species among *taxa inquirenda*; differently, Bressan & Babbini (2003a: 142) considered it as a synonym of *Hydrolithon farinosum*. We follow Guiry & Guiry (2017) in considering it as a heterotypic synonym of *H. boreale.*

It should be noted that Furnari *et al.* (2003) on the one hand treated *M. solmsiana* as a *taxon inquirendum* (p. 266), on the other hand listed infraspecific *taxa* of that species among synonyms of *H. boreale* (p. 93).

Hydrolithon cruciatum (Bressan) Y.M. Chamberlain (Tav. 30, Figg. 4-5)

Bressan *et al*., 1977: 43, figg. 1-7 come *Fosliella cruciata*; Battiato *et al.*, 1982: 24, fig. 6 come *F. cruciata*; Chamberlain, 1994a: 120, figg. 52-53; Irvine *et al*., 1994: 6, fig. 3C; Bressan & Babbini, 2003a: 140, 5 figure.

Tallo incrostante, aderente, da rosa a rosso-violetto nei campioni freschi, esteso circa 2 mm, sottile (sino a 22 μm di spessore), interamente bistratificato, orbicolare, con lobi parzialmente confluenti, margine intero, sottile; piatto, a superficie liscia; cellule in vista superficiale 9-20 x 4-20 μm, cellule epitalliche evidenti, arro-

tondate; tricociti (13-33 x 13-26 μm) isolati, terminali sui filamenti basali o in gruppi di 7-14 in aree ristrette, più o meno circolari (diametro 30-90 μm).

Gametofiti monoici. Concettacoli maschili sporgenti a cupola (diametro 23-34 μm; altezza 20-26 μm) provvisti di un pronunciato beccuccio di espulsione lungo sino a 40 μm. Concettacoli femminili cupuliformi ma poco sporgenti; la camera è ellittica, con un diametro di 91-104 μm e un'altezza di 44-62 μm; il tetto (spessore 26-29 μm) è formato da cellule triangolari con evidenti cellule epitalliche all'apice; in prossimità del poro il tetto si ispessisce con cellule allungate; presente una spessa e stretta cellula di fusione poggiata su piccole cellule del pavimento; i filamenti gonimoblastici sono composti di poche (2-3-4) cellule e terminalmente portano le carposporocisti.

Conettacoli tetrasporiferi unipori, leggermente sporgenti, cupuliformi [diametro (95-)105-130(-155) μm e altezza 52-91 μm); il tetto (spessore 17-39 μm) ha struttura simile a quella dei concettacoli femminili.

Il disco germinativo è formato da 4 grosse cellule centrali circondate da 8 cellule più piccole, ma tutte più o meno della stessa taglia, e ripartite in 4 gruppi di 2 (un gruppo per ciascuna cellula del disco centrale) da cui si irradieranno i filamenti basali del tallo (vedi fig. 3C in Irvine & Chamberlain, 1994).

Epifita su fanerogame marine e varie specie algali di tutto l'infralitorale, epilitica o su conchiglie dei biotopi profondi (circa -25, -30 metri).

Nota – Furnari *et al.* (1999: 41; 2003: 128), seguendo Penrose (1996: 261), hanno trattato *Hydrolithon cruciatum* e il suo basionimo (*Fosliella cruciata* Bressan) come sinonimo di *H. farinosum*. Tuttavia, seguendo Guiry & Guiry (2017) *H. cruciatum* è qui trattata come specie distinta.

Note – Furnari *et al.* (1999: 41; 2003: 128), following Penrose (1996: 261), treated both *Hydrolithon cruciatum* and its basionym (*Fosliella cruciata* Bressan) as synonyms of *H. farinosum*. However, following Guiry & Guiry (2017) *H. cruciatum* is here treated as a distinct species.

Hydrolithon farinosum (J.V. Lamouroux) Penrose *et* Y.M. Chamberlain (Tav. 30, Figg. 6-7)

Coppejans, 1983: pl. 281/figg.1-2, pls. 282-284 come *Fosliella farinosa*; Chamberlain, 1994a: 123, figg. 54-55; Irvine *et al*., 1994: 6, fig. 3A; Penrose, 1996: 260, fig. 118; Bressan & Babbini, 2003a: 142, 4 figure; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 304, 2 figure.

Tallo incrostante, aderente, da rosa a rosso scuro nei campioni freschi, esteso sino a 4-5 mm, sottile (sino a 20 μm di spessore), interamente bistratificato, orbicolare, con lobi parzialmente confluenti, margine intero, sottile; piatto, a superficie liscia, cellule in vista superficiale 13-24 x 5-16 μm; cellule epitalliche evidenti, arrotondate; tricociti (26-33 x 13-18 μm) isolati, terminali sui filamenti basali, spesso visibili come puntini sparsi in tutto il tallo.

Gametofiti monoici. Concettacoli maschili sporgenti a cupola (diametro 36-53 μm; altezza 26-38 μm) provvisti di un pronunciato beccuccio di espulsione. Concettacoli femminili sporgenti, cupuliformi, contornati alla base da un anello più o meno continuo di tricociti; la camera ha un diametro di 85-105 μm e un'altezza di 35-52 μm; il tetto (spessore 20-23 μm) è formato da cellule più alte che larghe e di evidenti cellule epitalliche; le cellule in prossimità del poro assumono la forma di papille rivolte verso il basso; il margine esterno del poro è provvisto di un piccolo collare; presente una spessa e stretta cellula di fusione che porta perifericamente i filamenti gonimoblastici che terminalmente portano le carposporocisti.

Conettacoli tetrasporiferi unipori, sporgenti, cupuliformi (diametro 65 μm e altezza 34 μm); il tetto (spessore 14 μm) ha un porocanale tappezzato da grosse cellule orientate perpendicolarmente al tetto.

Il disco germinativo è formato da 4 grosse cellule centrali circondate da 12 cellule più piccole, ma tutte più o meno della stessa taglia, e ripartite in 4 gruppi di 3 (un gruppo per ciascuna cellula del disco centrale) da cui si irradieranno i filamenti basali del tallo. Di norma, la cellula intermedia di ciascun gruppo esaurisce subito la sua attività vegetativa con la produzione di un tricocite (vedi fig. 3A in Irvine & Chamberlain, 1994).

Epifita su fanerogame marine e varie specie algali di tutto l'infralitorale, molto raramente epilitica o su conchiglie.

Nota – Secondo Rösler *et al*. (2016: 422) l'attribuzione generica di *Hydrolithon farinosum* (così come di altre specie di *Hydrolithon* a tallo sottile), in assenza di dati molecolari rimane dubbia.

H. farinosum si riproduce anche vegetativamente per mezzo di propaguli a forma di triangolo equilatero (Coppejans, 1978: 65, pls.1-5; Coppejans, 1983: pls. 283-284).

Questa specie cosmopolita, nel mar Mediterraneo è stata segnalata anche con i seguenti sinonimi:

***Fosliella farinosa* (J. V. Lamouroux) Howe**
***Melobesia farinosa* J.V. Lamouroux**
***M. granulata* Meneghini *ex* Kützing.** Fu descritta da Kützing (1849: 696; 1869: 34, tav. 95 figg. a-b) per il Mediterraneo su un campione fornito da Meneghini.

Da notare che Bressan & Babbini (2003a: 142) riportarono tra i sinonimi di *H. farinosum* anche *Melobesia callithamnioides* e *M. solmsiana*, due *taxa* che però, seguendo Guiry & Guiry (2017), sono da considerare sinonimi di *H. bo-*

Note – According to Rösler *et al*. (2016: 422) the generic attribution of *Hydrolithon farinosum* (as well as of other species of *Hydrolithon* with a thin thallus), in absence of molecular data remains uncertain.

H. farinosum reproduces also vegetatively by means of equilateral triangles shaped propagules (Coppejans, 1978: 65, pls.1-5; Coppejans, 1983: pls. 283-284).

This cosmopolite species, was recorded from the Mediterranean Sea also with the following synonyms:

***Fosliella farinosa* (J. V. Lamouroux) Howe**
***Melobesia farinosa* J.V. Lamouroux**
***M. granulata* Meneghini *ex* Kützing**. This species was described by Kützing (1849: 696; 1869: 34, pl. 95 figs a-b) on a Meneghini's specimen.

It should be noted that Bressan & Babbini (2003a: 142) reported among synonyms of *H. farinosum* also *Melobesia callithamnioides* and *M. solmsiana*, two *taxa* that according to Guiry & Guiry (2017), are synonyms of *H. boreale*.

reale. Inoltre, Furnari *et al.* (1999: 41; 2003: 128) seguendo Penrose (1996: 261), considerarono *Hydrolithon cruciatum* e il suo basionimo (*Fosliella cruciata*) sinonimi di *H. farinosum*. Tuttavia, seguendo Guiry & Guiry (2017), *H. cruciatum* è qui trattata come specie distinta (vedi sopra).

Nell'ambito di *H. farinosum* (come *Fosliella*), Taylor (1939: 10) descrisse per la Isla de Providencia (Caraibi) la varietà *chalicodictya* (***F. farinosa* var. *chalicodictya* W.R. Taylor**) che Serio (1994: 969) combinò nel genere *Hydrolithon* come: ***H. farinosum* var. *chalicodictyum* (W.R. Taylor) Serio**. Detta varietà, della quale non è stato mai descritto il disco germinativo, differisce dall'autonimo per avere le cellule dei filamenti prostrati più o meno contorte a forma di "S". Pertanto, le aree del tallo dove tutte le cellule dei filamenti contigui vengono a contatto tra loro, appaiono regolarmente e uniformemente cosparse di piccoli fori; mentre nelle aree dove due o più cellule non sono a contatto, i fori risultano più ampi e irregolarmente distribuiti (Coppejans, 1976; 101, pls 1-3; Coppejans, 1983: pls. 285-288, come *F. farinosa* v. *chalicodictya*).

Moreover, Furnari *et al.* (1999: 41; 2003: 128) following Penrose (1996: 261), considered both *Hydrolithon cruciatum* and its basionym (*Fosliella cruciata*) as synonyms of *H. farinosum*. However, following Guiry & Guiry (2017), *H. cruciatum* is here treated as a distinct species (see above).

Within *H. farinosum* (as *Fosliella*), Taylor (1939: 10) described from Isla de Providencia (the Caribbean) the variety *chalicodictya* (***F. farinosa* var. *chalicodictya* W.R. Taylor**) that Serio (1994: 969) combined under the genus *Hydrolithon* as: ***H. farinosum* var. *chalicodictyum* (W.R. Taylor) Serio**. Such a variety, the characteristics of the germinative disc of which are unknown, differs from the autonym in having cells of prostrate filaments "S" shaped. Therefore, zones of the thallus where cells of adjacent filaments are in contact look regularly dotted with small holes; while in zones in which two or more cells aren't in contact each other, holes result wider and irregularly distributed (Coppejans, 1976; 101, pls 1-3; Coppejans, 1983: pls. 285-288, as *F. farinosa* v. *chalicodictya*).

Lithophylloideae Setchell
(vedi nota alle CORALLINACEAE)

Nell'ambito di questa sottofamiglia in Mediterraneo sono stati segnalati i seguenti generi (in parentesi le corrispondenti specie): ***Amphiroa*** (*A. beauvoisii*, *A. cryptarthrodia*, *A. fragilissima*, *A. rigida*, *A. rubra*), ***Lithophyllum*** (*L. byssoides*, *L. corallinae*, *L. cystoseirae*, *L. decussatum*, *L. dentatum*, *L. hibernicum*, *L. incrustans*, *L. orbiculatum*, *L. papillosum*, *L. pustulatum*, *L. racemus*, *L. stictiforme*, *L. trochanter*, *L. woelkerlingii*), ***Tenarea*** (*T. tortuosa*).

Amphiroa J.V. Lamouroux

Hamel & Lemoine, 1953: 40; Womersley & Johansen, 1996b: 283; Guiry & Guiry, 2017

Talli eretti o decombenti, articolati, fissati al substrato mediante una base crostosa epilitica o epifitica o endofitica (quest'ultima su Corallinaceae non articolate); internodi calcificati separati da articolazioni non calcificate; ramificazione dicotoma o subdicotomica.

Gli internodi, cilindrici o compressi, sono costituiti di file arcuate di cellule midollari; queste sono disposte in modo da alternare ad 1-2 file di cellule corte (5-20 μm) 1-8 file di cellule lunghe (40-130 μm); la zona midollare è circondata da un cortex fotosintetico di cellule corte e da uno strato di cellule epitalliche. Sinapsi secondarie presenti; fusioni cellulari assenti.

Le articolazioni sono costituite di una o più file di cellule midollari non calcificate, spesso della stessa lunghezza delle cellule lunghe dell'internodo; le cellule corticali calcificate dell'internodo a volte coprono parzialmente o totalmente l'articolazione. Tricociti, in vista superficiale con poro centrale.

Concettacoli unipori, non pedicellati, portati lateralmernte alla superficie degli internodi; gametofiti di norma dioici; se monoici, gameti maschili e femminili in concettacoli distinti; i rami carpogoniali, generalmente di 2 cellule, sorgono dal pavimento del concettacolo; le carpospore sono terminali sui filamenti gonimoblastici che si formano alla periferia della cellula di fusione basale; nei concettacoli tetrasporiferi le tetrasporocisti si originano da cellule riproduttive disposte ad anello attorno a cellule sterili che producono la camera e il tetto del concettacolo. La parte alta del porocanale del concettacolo tetrasporifero in alcune specie è rivestita da un anello di grosse e tozze cellule (block-shaped cells).

1 Ramificazione dicotomica complanare (su un piano); internodi distalmente compressi e prossimalmente quasi cilindrici ..... ***Amphiroa beauvoisii***

1 Ramificazione dicotomica in tutte le direzioni (a volte anche policotoma); internodi totalmente cilindrici o subcilindrici **2**

2 Alternanza molto regolare, sia negli internodi che nelle articolazioni, di una fila di cellule lunghe e di una fila di cellule corte. Articolazione con 2(-3) file di cellule irregolarmente embricate **3**

2 Combinazione di caratteri mai come sopra **4**

3 Dimensioni (lunghezza x diametro) delle cellule midollari degli internodi mediani: 75-90 x 3,5-7,5 μm quelle lunghe; 23-40 x 3,5-7,5 μm quelle corte ..... ***Amphiroa cryptarthrodia***

3 Dimensioni delle cellule midollari degli internodi mediani: 120-145 x 8-13 μm quelle lunghe; 65-84 x 8-13 μm quelle corte ..... ***Amphiroa rubra***

4 Internodi con 2-8 file di cellule lunghe seguite da 1(-2) file di cellule corte. Articolazioni con 5-13 file di cellule simili a quelle degli internodi ma prive di calcificazione e a pareti molto spesse. Internodi generalmente rigonfi alle due estremità ..... ***Amphiroa fragilissima***

4 Internodi con (1-)2-3 file di cellule lunghe seguite da 1 fila di cellule corte; articolazioni con 2 file di cellule di uguale lunghezza e perfettamente embricate. Internodi con estremità mai come sopra ..... ***Amphiroa rigida***

Nota – In Mediterraneo oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, sono stati descritti e/o citati anche i seguenti altri *taxa*:

Note – Besides *taxa* reported in the key and treated below, the following *taxa* were also described and/or cited from the Mediterranean Sea:

***Amphiroa algeriensis* Kützing [= *A. beauvoisii*]**. Vedi

***A. amethistina* Zanardini [= *A. rigida*]**. Vedi.

***A. articulata* (Bory) Athanasiadis [*taxon inquirendum*].** Bory (1832: 206) descrisse per Sapience (Grecia) *Nullipora articulata*. Athanasiadis (2016: 292) sulla base della diagnosi e della tavola di Bory (*op. cit.*) ha proposto la combinazione della specie di Bory nel genere *Amphiroa*. Tuttavia in assenza dei caratteri morfo-anatomico-strutturali dettagliati (l'unico carattere deducibile dalla tavola è la ramificazione) la delimitazione tassonomica della specie rimane incerta.

***A. boviesii* Kützing [*taxon inquirendum*]**. Fu descritta da Kützing (1858: 20, tav. 43, fig. IV) per l'Adriatico. Dopo la sua descrizione non è stata più segnalata.

***A. cladoniiformis* "*cladoniaeformis*" Meneghini *ex* Kützing [= *A. rigida*]**. Vedi.

***A. complanata* Kützing [= *A. beauvoisii*]**. Vedi.

***A. cryptarthrodia* var. *verruculosa* (Kützing) Hauck [= *A. cryptarthrodia*]**. Per questa sinonimia vedi più avanti in questa nota alla voce *A. verrucosa*.

***A. exilis* Harvey [*taxon excludendum*]**. Considerata tradizionalmente sinonimo eterotipico di *A. beauvoisii*, recentemente è stata riconosciuta come specie distinta (Harvey *et al.*, 2009: 96); pertanto, le vecchie segnalazioni di *A. exilis* per il Mediterraneo (Zanardini, 1874: 267; Piccone, 1889; Rodríguez y Femenías, 1889), finché non saranno confermate dall'esame dei campioni di erbario, sono da considerare un errore di identificazione per *A. beauvoisii*.

Da notare che Lugilde *et al.* (2016: 4) l'hanno inclusa, senza alcun commento, nella loro recente lista per le coste mediterranee della Spagna.

***A. inordinata* Zanardini [= *A. rigida*]**. Vedi.

***A. irregularis* Kützing [*taxon inquirendum*].** Questa specie fu descritta da Kützing (1843: 387; 1858: 19, tav. 41, fig. III) per il Golfo di Napoli. Dopo la sua descrizione, in Mediterraneo non è stata più segnalata, anche perché Zanardini (1874: 265) la considerò sinonimo di *A. rigida*. Da notare che Silva *et al.* (1996: 224), sulla base di vecchie segnalazioni la riportano per Zanzibar (Tanzania, Oceano Indiano).

***A. kuetzingiana* "*kützingiana*" Trevisan [= *A. cryptarthrodia*]**. Per questa sinonimia vedi più

***Amphiroa algeriensis* Kützing [= *A. beauvoisii*]**. See

***A. amethistina* Zanardini [= *A. rigida*]**. See.

***A. articulata* (Bory) Athanasiadis [*taxon inquirendum*].** Bory (1832: 206) described from Sapience (Greece) *Nullipora articulata*. Athanasiadis (2016: 292), based on both diagnosis and Bory's (*op. cit.*) plate, transferred Bory's species to the genus *Amphiroa*. However, in absence of detailed morpho-anatomical and structural characters (the only character inferable from that plate is the branching pattern) the taxonomic characterization of the species remains uncertain.

***A. boviesii* Kützing [*taxon inquirendum*]**. This species was described by Kützing (1858: 20, pl. 43, fig. IV) from the Adriatic Sea. After its description it was no more reported.

***A. cladoniiformis* "*cladoniaeformis*" Meneghini *ex* Kützing [= *A. rigida*]**. See.

***A. complanata* Kützing [= *A. beauvoisii*]**. See.

***A. cryptarthrodia* var. *verruculosa* (Kützing) Hauck [= *A. cryptarthrodia*]**. For the synonymy, see below in this note at the entry *A. verrucosa*.

***A. exilis* Harvey [*taxon excludendum*]**. Traditionally considered as a heterotypic synonym of *A. beauvoisii*, this species was recently considered as a distinct *taxon* (Harvey *et al.*, 2009: 96). Therefore, in absence of the study of respective specimens, old records of *A. exilis* from the Mediterranean Sea (Zanardini, 1874: 267; Piccone, 1889; Rodríguez y Femenías, 1889), are here considered as misidentifications for *A. beauvoisii*.

It should be noted that Lugilde *et al.* (2016: 4) included it, with no comments, in their recent list of seaweeds from Mediterranean coast of Spain.

***A. inordinata* Zanardini [= *A. rigida*]**. See.

***A. irregularis* Kützing [*taxon inquirendum*].** This species was described by Kützing (1843: 387; 1858: 19, pl. 41, fig. III) from the Gulf of Naples (Italy). After its description it was no more recorded from the Mediterranean Sea, may be because of Zanardini (1874: 265) considered it as a synonym of *A. rigida*. It should be noted that Silva *et al.* (1996: 224), reported it from Zanzibar (Tanzania, Indian Ocean) on the basis of old records.

***A. kuetzingiana* "*kützingiana*" Trevisan [= *A. cryptarthrodia*]**. For the synonymy, see below

avanti in questa nota alla voce *A. verrucosa*.

***A. parthenopea* Zanardini [= *A. beauvoisii*]**. Vedi

***A. polyzona* Montagne [= *A. beauvoisii*]**. Vedi.

***A. pustulata* Martens [= *A. beauvoisii*]**. Vedi.

***A. rigida* var. *inordinata* (Zanardini) Zanardini [= *A. rigida*]**. Vedi.

***A. spina* Kützing [= *A. rigida*]**. Vedi.

***A. verrucosa* Kützing (*nom. illeg*) [= *A. cryptarthrodia*].** Questa specie fu descritta per Spalato (Croazia) da Kützing (1841: 18) e successivamente iconografata da Kützing (1843: 387, tav. 79/III). Il nome è illegittimo perché tardo omonimo di *A. verrucosa* J.V. Lamouroux, sinonimo eterotipico di *Metagoniolithon chara* (Lamarck) Ducker, secondo Ducker (1979: 89), o di *M. stelliferum* (Lamarck) Weber van Bosse, secondo Womersley & Johansen (1996b: 320 e 323).

Una dettagliata analisi della complessa storia nomenclaturale e tassonomica di *A. cryptarthrodia*, a partire da *Corallina verrucosa* Zanardini, attraverso *A. verrucosa* Kützing (*nom. illeg.*), *A. verruculosa* Kützing [*nom. illeg.* (superfluo per *A. cryptarthrodia*) e *A. kuetzingiana* Trevisan (*nom. nov.* per *A. verrucosa*), è riportata in Rosas-Alquicira *et al.* (2010: 248-249). Questi Autori nel loro studio hanno confermato la conspecificità di *A. verrucosa*, *A. verruculosa* e *A. cryptarthrodia*. Inoltre, avendo rilevato differenze "significative" tra le dimensioni delle cellule midollari del neotipo di *A. cryptarthrodia* (Rosas-Alquicira *et al.*, 2010) e quelle del lectotipo di *A. rubra* (Woelkerling, 1983a), hanno proposto di mantenere separate le due specie in attesa di ulteriori studi su *A. rubra* [specie il cui basionimo *Lithothamnion rubrum* fu descritto da Philippi (1837: 388) per "i mari di Sicilia"].

In particolare, le dimensioni (lunghezza x diametro) delle cellule midollari "lunghe", come riportate da Rosas-Alquicira *et al.* (2010: tab. 1), sono: 75-90 x 3,5-7,5 μm in *A. cryptarthrodia* e 120-145 x 8-13 μm in *A. rubra*; mentre le dimensioni delle cellule midollari "corte" sono: 23-40 x 3,5-7,5 μm in *A. cryptarthrodia* e 65-84 x 8-13 μm in *A. rubra*.

Da notare che, sorprendentemente, Rosas-Alquicira *et al.* (2010: tab. 1), senza alcun commento, riportano come appartenenti a *A. cryptarthrodia* gli esemplari così identificati da Sartoni & De Biasi (1999: 278) ma aventi

in this note at the entry *A. verrucosa*.

***A. parthenopea* Zanardini [= *A. beauvoisii*]**. See.

***A. polyzona* Montagne [= *A. beauvoisii*]**. See.

***A. pustulata* Martens [= *A. beauvoisii*]**. See.

***A. rigida* var. *inordinata* (Zanardini) Zanardini [= *A. rigida*]**. See.

***A. spina* Kützing [= *A. rigida*]**. See.

***A. verrucosa* Kützing (*nom. illeg*) [= *A. cryptarthrodia*].** This species was described from Split (Croatia) by Kützing (1841: 18) and later illustrated by Kützing (1843: 387, pl. 79/III). The name is illegitimate being a later homonym of *A. verrucosa* J.V. Lamouroux, a species considered by Ducker (1979: 89) as a synonym of *Metagoniolithon chara* (Lamarck) Ducker, while by Womersley & Johansen (1996b: 320 and 323) considered as a synonym of *M. stelliferum* (Lamarck) Weber van Bosse.

A detailed analysis of both nomenclatural and taxonomic history of *A. cryptarthrodia*, starting from *Corallina verrucosa* Zanardini, through *A. verrucosa* Kützing (*nom. illeg.*), *A. verruculosa* Kützing [*nom. illeg.* (superfluous for *A. cryptarthrodia*) and *A. kuetzingiana* Trevisan (*nom. nov.* for *A. verrucosa*), is reported in Rosas-Alquicira *et al.* (2010: 248-249). Such authors confirmed that *A. verrucosa*, *A. verruculosa* and *A. cryptarthrodia* are conspecific. Moreover, having observed "meaningful" differences between the sizes of medullary cells of the neotype of *A. cryptarthrodia* (Rosas-Alquicira *et al.*, 2010) and those of the lectotype of *A. rubra* (Woelkerling, 1983a), proposed to maintain as distinct the two species pending further studies on *A. rubra* [a species based on *Lithothamnion rubrum*, described by Philippi (1837: 388) from "Sicilian seas"].

In particular, the sizes of "long" medullary cells, as reported by Rosas-Alquicira *et al.* (2010: tab. 1), are: 75-90 μm long x 3,5-7,5 μm wide in *A. cryptarthrodia* and 120-145 μm long x 8-13 μm wide in *A. rubra*; while the sizes of "short" medullary cells are: 23-40 μm long x 3,5-7,5 μm wide in *A. cryptarthrodia* and 65-84 μm long x 8-13 μm wide in *A. rubra*.

It should be noted that, surprisingly, Rosas-Alquicira *et al.* (2010: tab. 1), with no comments, report as belonging to *A. cryptarthrodia* specimens thus identified by Sartoni & De Biasi (1999: 278), but showing measures that, accord-

le misure che, secondo essi (vedi sopra), caratterizzano invece *A. rubra* (lunghezza delle cellule più lunghe degli internodi 125-135 μm e di quelle più corte 60-70 μm), mentre riportano come appartenenti a *A. rubra* quelli così identificati da Sartoni & De Biasi (1999: 278), ma aventi le misure che, secondo essi (vedi sopra), caratterizzano invece *A. cryptarthrodia* (lunghezza delle cellule più lunghe degli internodi 100-110 μm e di quelle più corte 50-60 μm).

A. verruculosa **Kützing [*nom. illeg.* (*superfluo* per ***A. cryptarthrodia***]**. Il nome è superfluo perché, quando Kützing (1849: 700) propose per *A. verrucosa* (*nom. illeg.*) il nuovo nome *A. verruculosa*, riportò tra i sinonimi *A. cryptarthrodia* Zanardini che, per la sua priorità, rese superfluo il nome nuovo. Vedi anche sopra alla voce ***A. verrucosa*.**

ing to Alquicira *et al.* (*op. cit*.) (see above), characterize *A. rubra* (lenght of the longer and the shorter intergenicular cells of 125-135 μm and 60-70 μm, respectively), while they report as belonging to *A. rubra* specimens thus identified by Sartoni & De Biasi (1999: 278), but showing measures that, according to Alquicira *et al.* (*op. cit*.) (see above), characterize *A. cryptarthrodia* (lenght of the longer and the shorter intergenicular cells of 100-110 μm and 50-60 μm, respectively).

A. verruculosa **Kützing [*nom. illeg.* (**superfluous for ***A. cryptarthrodia***]**. The name is superfluous, because of when Kützing (1849: 700) proposed for *A. verrucosa* (*nom. illeg.*) the new name *A. verruculosa*, he reported among synonyms *A. cryptarthrodia* Zanardini that, due to its priority, made superfluous the new name (*A. verruculosa*). See also above at the entry ***A. verrucosa*.**

Amphiroa beauvoisii J.V. Lamouroux (Tav. 31, Figg. 1-3)

Kützing, 1858: 21, tav. 44/I e II come *Amphiroa algeriensis*; Hamel & Lemoine, 1953: 42, fig. 7 e pl. V/1 e 7; Bressan & Babbini, 2003a: 120, 5 figure; Cormaci & Furnari, 2005: 45, fig. 13; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 299, 3 figure.

Talli epilitici, eretti, 2-5 cm alti, con portamento cespuglioso, decombenti, di colore rosa violaceo, robusti (diametro degli assi principali 600-650 μm e quello dei rami terminali 400 μm), complanari, a ramificazione irregolarmente dicotomica; la ramificazione generalmente non coincide con le articolazioni.

Gli internodi inferiori (vicino alla base) sono cilindrici, lunghi 4-5 volte il diametro; quelli mediani sono compressi nel tratto distale (in prossimità della ramificazione), attenuati verso il basso e quasi cilindrici nel tratto prossimale; quelli terminali sono spesso biforcuti, compressi e con le estremità arrotondate e striate.

Le cellule midollari sono distribuite in file arcuate con una successione di 2-3 file di cellule lunghe (rispettivamente 70-110 μm; 50-85 μm; 20-70 μm) seguite da una fila di cellule corte (10-35 μm). Cortex con cellule oblunghe (8 x 25 μm); cellule epitalliche più o meno poligonali (diametro 5-14 μm).

Articolazione con 2-5(-8) file di cellule coperte da cellule corticali irregolarmente disposte.

Concettacoli unipori, poco prominenti rispetto alla superficie degli internodi.

Abbastanza comune nei biotopi poco illuminati e a basso idrodinamismo dell'infralitorale e del circalitorale superiore.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata se-

Note – This specie was recorded from the Medi-

gnalata anche con i seguenti suoi sinonimi:

***Amphiroa algeriensis* Kützing.** Fu descritta da Kützing (1858: 21, tav. 44/II) per Algeri (Algeria);

***A. complanata* Kützing**. Fu descritta per il Golfo di Napoli (Italia) da Kützing (1843: 388) e successivamente iconografata da Kützing (1858: 20, tav. 43/II).

***A. parthenopea* Zanardini.** Fu descritta da Zanardini (1874: 268) per Napoli (Italia).

***A. polyzona* Montagne.** Fu descritta da Montagne (1846: 136) per Algeri (Algeria).

***A. pustulata* Martens.** Fu descritta da Martens (1836: 489) per Napoli (Italia).

terranean Sea also with the following synonyms:

***Amphiroa algeriensis* Kützing.** Described by Kützing (1858: 21, pl. 44/II) from Algiers (Algeria);

***A. complanata* Kützing**. Described from the Gulf of Naples (Italy) by Kützing (1843: 388) and later illustrated by Kützing (1858: 20, pl. 43/II).

***A. parthenopea* Zanardini.** Described by Zanardini (1874: 268) from Naples (Italy).

***A. polyzona* Montagne.** Described by Montagne (1846: 136) from Algiers (Algeria).

***A. pustulata* Martens.** Described by Martens (1836: 489) from Naples (Italy).

Amphiroa cryptarthrodia Zanardini **(Tav. 31, Figg. 4-5)**

Zanardini, 1841: pl. 8/6a-d; Kützing, 1858: 18, tav. 39/II come *Amphiroa verruculosa*; Cabioch *et al.*, 1992: 214, fig. 239 come *A. verruculosa*; Sartoni & De Biasi, 1999: 278, figg. 3C-D come *A. rubra*; Bressan & Babbini, 2003a: 122, 5 figure; Rosas-Alquicira *et al.*, 2010: 248: figg. 4-20, figg. 25-26 come *A. verrucosa* e figg. 27-36 come *A. verruculosa*.

Talli eretti, cespugliosi, di colore variabile da rosa scuro a rosa chiaro, sino a circa 3 cm alti, diametro degli assi 230-480 μm e 150-180 μm nelle parti superiori; la ramificazione, che di norma non coincide con le articolazioni e avviene in tutte le direzioni, è essenzialmente dicotoma (presenti a volte internodi tri/quadricotomi). I talli sono fissati al substrato (generalmente corallinacee crostose) mediante una base endofitica.

Gli internodi sono cilindrici o subcilindrici, lunghi 4-7 volte il diametro. Quelli delle parti terminali sono più esili e più corti.

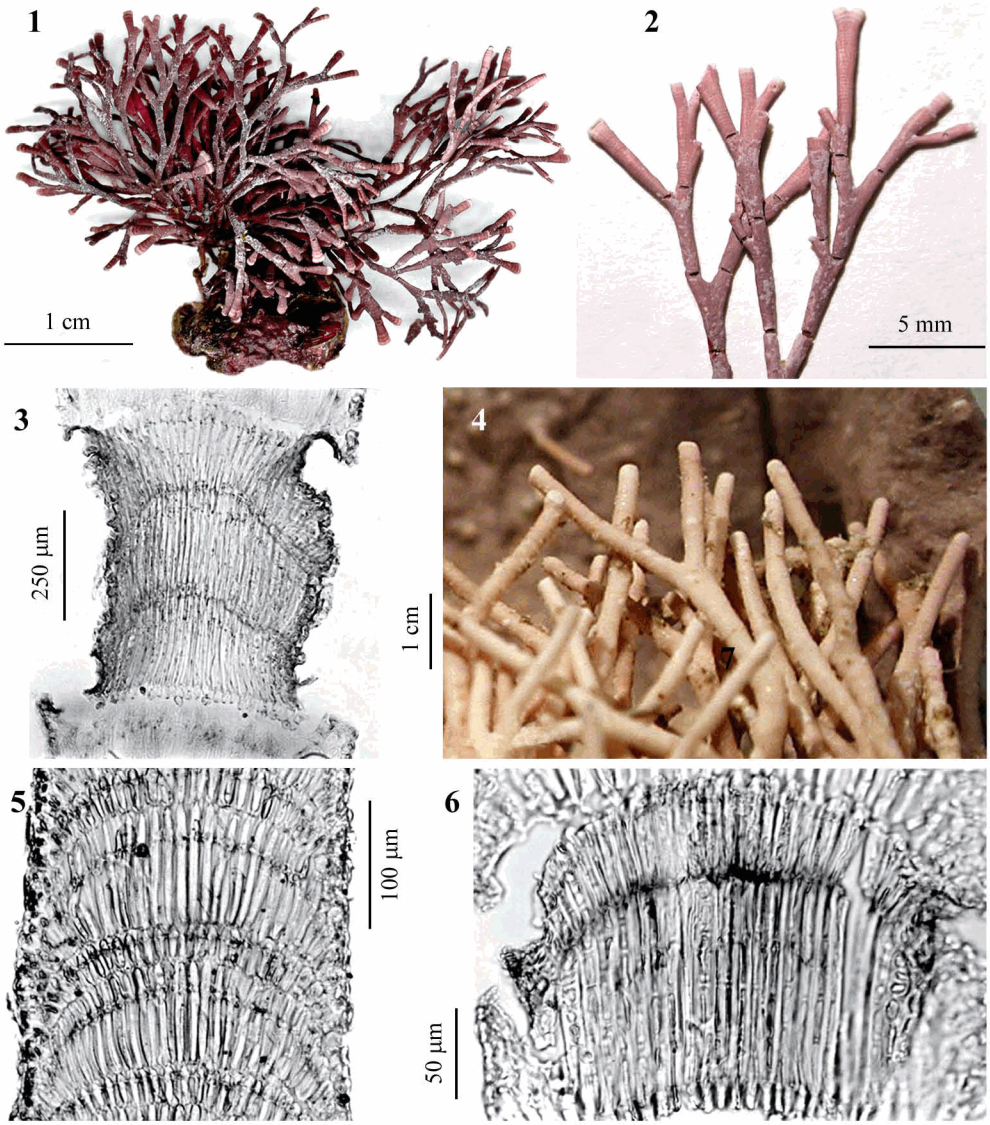
Le cellule midollari sono distribuite in file arcuate con una alternanza regolare di 1 fila di cellule lunghe (75-90 μm) e una fila di cellule corte (23-40 μm); il diametro (3,5-7,5 μm) è uguale sia nelle cellule lunghe che in quelle corte. Le file midollari, nella regione periferica, si ripiegano verso la superficie del tallo e le loro derivate formano un cortex ridotto di piccole cellule con le epitalliche che misurano 2,5 x 5-10 μm ed hanno le pareti esterne arrotondate o appiattite, mai svasate.

Tricociti osservati alla superficie del tallo.

L'articolazione è generalmente formata da 2 file di cellule: una di cellule lunghe (120-175 μm) e una di cellule corte (24-50 μm), ma tutte con lo stesso diametro (5,0-7,5 μm); le estremità, più o meno appuntite, consentono un buon incastro tra le cellule delle due file e con gli internodi confinanti. Le articolazioni a completo sviluppo sono corticate, mentre quelle dei rami più giovani sono non corticate.

I concettacoli (dove osservati) sono unipori, prominenti (300-400 μm di diametro e 100-200 μm di altezza) e col tempo restano parzialmente sepolti nel cortex.

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 31**



Figg. 1-3 *Amphiroa beauvoisii.* Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Particolare della porzione terminale di un ramo. Fig. 3 - Sezione longitudinale dell'articolazione.
Figg. 4-6 *Amphiroa cryptarthrodia.* Fig. 4 - Particolare della parte terminale dei rami; Fig. 5 - Sezione longitudinale di un internodo. Fig. 6 - Sezione longitudinale dell'articolazione.
(Fig. 1 da Cormaci & Furnari 2005; Figg. 2-6 da Bressan & Babbini 2003a).

Figs 1-3 *Amphiroa beauvoisii.* Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of a terminal part of a branch. Fig. 3 - Longitudinal section of a geniculum.
Figs 4-6 *Amphiroa cryptarthrodia.* Fig. 4 - Detail of terminal parts of branches. Fig. 5 - Longitudinal section of an intergeniculum. Fig. 6 - Longitudinal section of a geniculum.
(Fig. 1 from Cormaci & Furnari 2005; Figs 2-6 from Bressan & Babbini 2003a).

Ecologia simile a quella di *A. rigida* con la quale è spesso associata.

Nota – *Amphiroa cryptarthrodia* dalla maggior parte degli algologi mediterranei è stata considerata sinonimo di *A. rubra*. Tuttavia, poiché il recente lavoro di Rosas-Alquicira *et al.* (2010), basato sullo studio di materiale originale, ripropone la distinzione dei due *taxa*, è necessario il riesame dei campioni d'erbario per accertare quali specie siano presenti in una data area. Certamente *A. cryptarthrodia* è presente nella località tipo (Trieste, Italia), nell'Istria e in Dalmazia.

Da notare che Sartoni & De Biasi (1999: 278), riportarono per la Grecia sia *A. cryptarthrodia* sia *A. rubra*. Tuttavia, alla luce del lavoro di Rosas-Alquicira *et al.* (2010), sulla base delle dimensioni delle cellule midollari degli internodi (come indicate dagli autori), gli esemplari identificati da Sartoni & De Biasi (*op. cit*.) come *A. cryptarthrodia* oggi sarebbero da riferire ad *A. rubra*, mentre quelli identificati come *A. rubra* sarebbero da riferire ad *A. cryptarthrodia.*

Note – This species was considered by most Mediterranean phycologists as a synonym of *A. rubra*. However, because of the recent paper by Rosas-Alquicira *et al.* (2010), in which the distinction between the two species was proposed based on the study of original material, it is necessary a re-examination of herbarium specimens in order to ascertain if both species or only one of them occur(s) in a certain area. According to Rosas-Alquicira *et al.* (2010: 250), *A. cryptarthrodia* was certainly present at Trieste (Italy), Istria and Dalmatia..

It should be noted that Sartoni & De Biasi (1999: 278), reported from Greece both *A. cryptarthrodia* and *A. rubra*. However, from sizes of intergenicular cell tiers by them given, with reference to Rosas-Alquicira *et al.*'s (2010) paper, specimens attributed by Sartoni & De Biasi (*op. cit*.) to *A. cryptarthrodia* should be referred to as *A. rubra*, while those ones attributed to *A. rubra* should be referred to as *A. cryptarthrodia.*

***Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) J.V. Lamouroux (Tav. 32, Figg. 1-2)**

Kützing, 1858: 18, tav. 39/I; Hamel & Lemoine, 1953: 43, fig. 9 e pl. IV/4-5; Harvey *et al.*, 2013: 108, figg. 24-29.

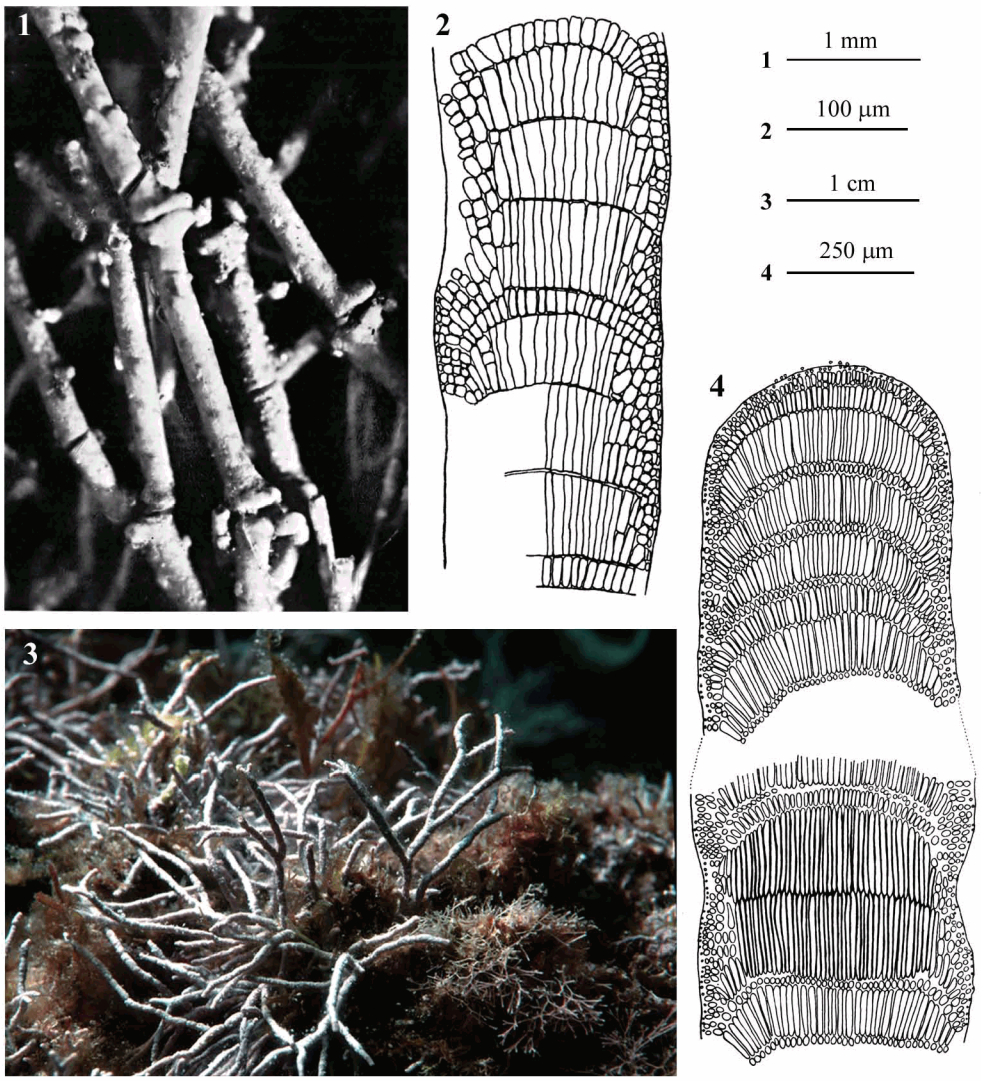
Talli epilitici, eretti, esili (diametro degli assi principali 200-300 μm), ramificati dicotomicamente su più piani, a volte con presenza nelle parti vecchie di rami avventizi (tricotomie o quadricotomie); la ramificazione generalmente coincide con le articolazioni.

Gli internodi sono cilindrici e molto lunghi (8-15 volte il diametro), ornati da sottile strie o costrizioni anulari facilmente visibili ad occhio nudo; le due estremità sono spesso rigonfie a cuscinetto soprattutto negli internodi delle parti più vecchie del tallo. Le cellule midollari (diametro 6-10 μm) sono distribuite su 2-8 (più comunemente 4-5) file leggermente arcuate di cellule lunghe (60-120 μm) seguite da 1(-2) file di cellule corte (12-28 μm).

L'articolazione ha struttura simile a quella degli internodi ma le cellule, generalmente disposte su 4 o più file e della stessa taglia di quelle degli internodi, non sono calcificate e hanno pareti molto ispessite, per cui si restringono nel secco.

Concettacoli unipori, sparsi sugli internodi, molto prominenti, leggermente ellittici o arrotondati (diametro della camera 170-260 μm e altezza 95-130 μm); il poro

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 32**



Figg. 1-2 *Amphiroa fragilissima.* Fig. 1 - Particolare di alcuni internodi mediani con le estremità rigonfie a cuscinetto. Fig. 2 - Sezione longitudinale di un internodo.
Figg. 3-4 *Amphiroa rigida.* Fig. 3 - Alcuni talli nel loro habitat; Fig. 4 - Sezione longitudinale di un articolo terminale e della sua articolazione.
(Figg. 1-2 da Hamel & Lemoine 1953; Fig. 3 da Cormaci & Furnari, 2005; Fig. 4 da Suneson 1937).

Figs 1-2 *Amphiroa fragilissima*. Fig. 1 - Detail of some intergenicula with swollen pad-like tips. Fig. 2 - Longitudinal section of an intergeniculum.
Figs 3-4 *Amphiroa rigida.* Fig. 3 - Some thalli in their natural habitat. Fig. 4 - Longitudinal section of a terminal joint with its geniculum.
(Figs 1-2 from Hamel & Lemoine 1953; Fig. 3 from Cormaci & Furnari 2005; Fig. 4 from Suneson, 1937).

canale di quelli tetrasporiferi è tappezzato di cellule prominenti lateralmente verso il porocanale.

Piuttosto rara, si può riscontrare nelle pozze litorali di piattaforme rocciose e nei primi metri dell'infralitorale roccioso.

Nota – *Amphiroa fragilisssima*, come riferiscono Hamel & Lemoine (1953: 43-44), in Mediterraneo è stata raccolta e/o segnalata dai seguenti vecchi autori: **Gmelin (1791: 3840),** senza specificare alcuna località; **Deshayes in Montagne (1846: 134)** per Algeri (Algeria); **Bornet (dato non pubblicato)** per Antibes (Francia) sulla base di un campione raccolto nel 1869 e conservato nel suo erbario. Più recentemente è stata riportata, senza alcun commento, in alcune liste floristiche locali come di seguito indicato: Giaccone & Sortino (1964: 13) per l'Isola delle Femmine (Palermo, Sicilia); Chiappini (1970: 42) per Quartu (Cagliari, Sardegna); Mayhoub (1976: 159) per Rouad (Siria); Pardi *et al.* (1988: 68) per Porto Cesareo (Puglia, Italia).

Note – According to Hamel & Lemoine (1953: 43-44), *Amphiroa fragilisssima* was collected and/or recorded from the Mediterranean Sea by the following ancient authors: **Gmelin (1791: 3840),** with no indication of any localities; **Deshayes in Montagne (1846: 134)** from Algiers (Algeria); **Bornet (unpublished)** from Antibes (France) on the basis of a specimen collected in 1869 and held in his Herbarium. More recently, the species was reported, with no comments, in the following local floristic lists: Giaccone & Sortino (1964: 13) from Island of Femmine (Palermo, Sicily); Chiappini (1970: 42) from Quartu (Cagliari, Sardinia); Mayhoub (1976: 159) from Rouad (Syria); Pardi *et al.* (1988: 68) from Porto Cesareo (Apulia, Italy).

Amphiroa rigida J.V. Lamouroux (Tav. 32, Figg. 3-4)

Kützing, 1858: 20, tav. 42/IV; Hauck, 1883: 276, fig. 113; Suneson, 1937: 46, figg. 28-32; Hamel & Lemoine, 1953: 40, fig. 6 e pl. V/3-6; Bressan & Babbini, 2003a: 124, 5 figure; Cormaci & Furnari, 2005: 45, figg. 11 e 12; Choi , 2007: 159, figg. 1-3; Rosas-Alquicira *et al.*, 2010: 251 figg. 21-24; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 300, 2 figure.

Talli eretti, 2-6 cm alti, robusti (diametro degli assi 500-800 μm), a ramificazione dicotomica con angolo delle dicotomie generalmente superiore a 40° e spesso anche ad angolo retto; la ramificazione di norma non coincide con le articolazioni e avviene in tutte le direzioni; i talli, fissati al substrato (generalmente corallinacee crostose) da una base endofitica, sono di colore violaceo chiaro (bianco nelle stazioni fortemente illuminate).

Gli internodi sono cilindrici, lunghi 6-8 volte il diametro, con strie anulari più evidenti negli internodi superiori.

Le cellule midollari sono disposte in file arcuate: 2(-3) file di cellule lunghe [rispettivamente 70-100(-120) μm e (40-)50-70(-110) μm] alternate ad una fila di cellule corte (10-35 μm). Nei rami giovani, invece, si riscontra una fila di cellule lunghe (65-80 μm) alternata ad una fila di cellule corte (8-15 μm).

Il cortex, piuttosto ridotto all'estremità dei rami, sugli assi può raggiungere uno spessore di 100 μm con cellule lunghe 5-9(-13) μm e a pareti piuttosto spesse. Esso, in prossimità dell'articolazione si estende a coprirla parzialmente o quasi totalmente.

L'articolazione è caratteristica, con 2 file di cellule di uguale lunghezza (150-180 μm) ad estremità appuntite che si incastrano vicendevolmente nella zona di reciproco contatto; inoltre l'articolazione è sempre delimitata, sia in basso che in alto, dalle file di cellule corte dei corrispondenti internodi confinanti.

I tre tipi di concettacoli unipori, sono portati su talli distinti e sono morfologicamente identici; essi sono poco prominenti, a contorno sfumato o sepolti nel cortex degli internodi, con diametro di 325-400(-500) μm, 100-150 μm di altezza. I vecchi concettacoli restano sepolti nel tallo.

Abbastanza comune nei biotopi rocciosi, poco illuminati e a basso idrodinamismo dell'infralitorale. Tuttavia si riscontra anche nelle anfrattuosità rocciose delle pozze di marea di siti esposti al moto ondoso.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi (per maggiori dettagli vedi sopra nota al genere *Amphiroa* alle voci corrispondenti):

***Amphiroa amethistina* Zanardini**. Fu descritta da Zanardini (1844: 1025) per le coste della Dalmazia; da Kützing (1849: 700) fu ridotta a varietà di *A. spina* [= *A. rigida*] come *A. spina* var. *amethistina* "*amethystea*" (Zanardini) Kützing.

***A. cladoniiformis* "*cladoniaeformis*" Meneghini *ex* Kützing.** Fu descritta per la Dalmazia da Kützing (1845: 297) e successivamente illustrata da Kützing (1858: 20, tav. 42/II). Zanardini (1874: 265) la considerò sinonimo di *A. rigida.*

***A. inordinata* Zanardini.** Fu descritta da Zanardini (1844: 1025) per le coste della Dalmazia; successivamente, dallo stesso Zanardini (1874: 265) fu ridotta a varietà di *A. rigida* (vedi sotto).

***A. rigida* var. *inordinata* (Zanardini) Zanardini.**

***A. spina* Kützing.** Fu descritta, da Kützing (1843: 387) per il Golfo di Napoli (Italia).

Note – This species was reported in the Mediterranean Sea also with the following synonyms (for further details see the note to the genus *Amphiroa* at the respective entries):

***Amphiroa amethistina* Zanardini**. Described by Zanardini (1844: 1025) from Dalmatia, this species was later reduced to a variety of *A. spina* [= *A. rigida*] by Kützing (1849: 700) as *A. spina* var. *amethistina* "*amethystea*" (Zanardini) Kützing.

***A. cladoniiformis* "*cladoniaeformis*" Meneghini *ex* Kützing.** Described from Dalmatia by Kützing (1845: 297) and later illustrated by Kützing (1858: 20, pl. 42/II), the species was considered by Zanardini (1874: 265) as a synonym of *A. rigida.*

***A. inordinata* Zanardini.** Described by Zanardini (1844: 1025) from Dalmatia, the species was later reduced to a variety of *A. rigida* (see below) by the same Zanardini (1874: 265).

***A. rigida* var. *inordinata* (Zanardini) Zanardini.**

***A. spina* Kützing.** The species was described by Kützing (1843: 387) from the Gulf of Naples (Italy).

Amphiroa rubra (Philippi) Woelkerling

(Figure in Woelkerling, 1983a: 172, figg. 6-11)

Sartoni & De Biasi, 1999: 278, figg. 3A-B come *A. cryptarthrodia*.

Questa specie sembra differire da *A. cryptarthrodia* (vedi sopra) per le dimensioni (lunghezza x diametro) delle cellule midollari degli internodi che in *A. rubra* sono più lunghe e più grosse di quelle di *A. cryptarthrodia*: cellule lunghe 120-145 x 8-

13 μm (75-90 x 3,5-7,5 μm in *A. cryptarthrodia*); cellule corte 65-84 x 8-13 μm. (23-40 x 3,5-7,5 μm in *A. cryptarthrodia*).

Ecologia simile a quella di *A. cryptarthrodia* e di *A. rigida.*

Nota – La maggior parte degli algologi mediterranei, nelle segnalazioni di *A. rubra* hanno incluso *A. cryptarthrodia* come suo sinonimo; tuttavia, a seguito del recente lavoro di Rosas-Alquicira *et al.* (2010) basato sullo studio di materiale originale, nel quale si ripropone la separazione dei due *taxa*, è necessario il riesame dei campioni d'erbario per accertare quale/i specie siano presenti in una data area.

Certamente *A. rubra* è presente "nei mari di Sicilia", località tipo del basionimo: *Lithothamnion rubrum* Philippi (Philippi, 1837: 388).

Da notare che Sartoni & De Biasi (1999: 278), riportarono per la Grecia sia *A. cryptarthrodia* sia *A. rubra*. Tuttavia, alla luce del lavoro di Rosas-Alquicira *et al.* (2010), sulla base delle dimensioni delle cellule midollari degli internodi (come indicate dagli autori), gli esemplari identificati da Sartoni & De Biasi (*op. cit*.) come *A. cryptarthrodia* oggi sarebbero da riferire ad *A. rubra*, mentre quelli identificati come *A. rubra* sarebbero da riferire ad *A. cryptarthrodia.*

Note - This species was considered by most Mediterranean phycologists as a synonym of *A. cryptarthrodia*; however, because of the recent paper by Rosas-Alquicira *et al.* (2010) in which the distinction between the two species was proposed based on the study of original material, it is necessary a re-examination of herbarium specimens in order to ascertain if both species or only one of them occur(s) in a certain area.

The species is with certainty present in "seas of Sicily", the type locality of its basionym [*Lithothamnion rubrum* Philippi (Philippi, 1837: 388)].

It should be noted that Sartoni & De Biasi (1999: 278), reported from Greece both *A. cryptarthrodia* and *A. rubra*. However, from sizes of intergenicular cell tiers by them given, with reference to Rosas-Alquicira *et al.*'s (2010) paper, specimens attributed by Sartoni & De Biasi (*op. cit*.) to *A. cryptarthrodia* should be referred to as *A. rubra*, while those ones attributed to *A. rubra* should be referred to as *A. cryptarthrodia.*

Lithophyllum* Philippi *s. l.

Woelkerling & Campbell, 1992: 17; Woelkerling, 1996b: 215; Basso *et al.*, 2014: 715

Talli non articolati, crostosi, di forma variabile da incrostanti a fruticosi, composti generalmente o totalmente di protuberanze o rami coalescenti; ancorati al substrato da cellule di adesione o crescenti liberi a formare talli di varia forma.

Struttura pseudoparenchimatica con la porzione crostosa dorsoventrale dimera o monomera o con ambedue i tipi; nelle protuberanze e nei rami (quando presenti) la struttura è più o meno radiale e monomera.

Le parti dimere sono formate da: **a)** uno strato ventrale (monostromatico) di filamenti primari formati solo da cellule a palizzata o solo da cellule non a palizzata o dai due tipi di cellule; **b)** filamenti secondari, che sorgono ad angolo retto dorsalmente dalle cellule dei filamenti primari e possono essere pluricellulari o costituiti della sola cellula epitallica.

Le parti monomere sono composte di un insieme, ventrale o centrale, di filamenti coassiali o non coassiali e di una regione periferica dove gli stessi filamenti

curvano verso l'esterno o verso la superficie del tallo. La cellula subterminale (meristematica) di ciascun filamento può produrre una addizionale cellula vegetativa verso l'interno e una cellula terminale epitallica verso l'esterno; quest'ultima ha pareti esterne arrotondate o appiattite mai svasate.

Cellule dei filamenti adiacenti generalmente unite da sinapsi secondarie. Fusioni assenti o molto rare.

Tricociti presenti o assenti; isolati, quando presenti.

Concettacoli tetra/bisporiferi unipori, con tetto formato da diversi strati di cellule; i filamenti che formano il tetto terminano tutti con una cellula epitallica; columella presente o assente. I concettacoli mancano di filamenti calcificati intercalati tra le sporocisti. Le tetra/bisprocisti mancano di tappi apicali e sono periferici o sparsi nella camera del concettacolo. Osservata pure la presenza di tri- e/o pentasporocisti.

Gametofiti e concettacoli sessuati poco conosciuti.

1 Talli liberamente rotolanti sul fondo **2**
1 Talli parzialmente o totalmente aderenti al substrato **3**
2 Tallo globulare con robuste protuberanze rigonfie alle estremità, spesso anastomizzate tra loro ..... ***Lithophyllum racemus***
2 Tallo costituito di rami più o meno cilindrici, irregolarmente forcati emessi in tutte le direzioni a partire da un nucleo centrale ..... ***Lithophyllum hibernicum p.p.***
3 Talli generalmente epibionti formanti dischi sottili [1-10(-20) strati di cellule], in alcuni casi avvolti a manicotto intorno all'ospite **4**
3 Talli generalmente epilitici, formanti croste piuttosto spesse o pulvini con morfologia varia, ma mai dischi sottili come sopra **6**
4 Concettacoli sporiferi emisferici/subconici, nettamente sporgenti rispetto alla superficie del tallo; diametro interno della camera (300-)400-450(-500) μm ..... ***Lithophyllum pustulatum p.p.***
4 Concettacoli sporiferi poco o per nulla sporgenti rispetto alla superficie del tallo; diametro della camera inferiore a 300 μm **5**
5 Spessore del tallo di 2-4 cellule (raramente più); tallo generalmente avvolto a manicotto attorno all'ospite; diametro della camera sporifera 200-280 μm ..... ***Lithophyllum cystoseirae***
5 Spessore del tallo di 5-20 (o più) cellule; diametro della camera sporifera 169-235(-280) μm ..... ***Lithophyllum corallinae***
6 Tallo formante pulvini massicci di piccole creste, robuste, appressate, sinuose, a margine intero e spesso anastomosate, oppure pulvini di rami eretti, non genicolati, cilindrici, a volte appiattiti nelle dicotomie, variamente intricati tra loro e anastomosate **7**
6 Tallo mai come sopra **9**
7 Pulvino di creste ..... ***Lithophyllum byssoides***

7 Pulvino di rami eretti.....**8**
8 Rami sottili, a superficie irregolare per la presenza di serie di anelli attorno alla parte terminale dei rami; tallo fissato al substrato da un sistema intricato di rami prostrati .....***Lithophyllum woelkerlingii***
8 Rami robusti, privi di anelli come sopra; tallo fissato al substrato mediante una sottile crosta basale.....***Lithophyllum trochanter***
9 Tallo costituito di lamelle orbicolari variamente orientate rispetto al substrato e anastomosate, oppure costituito di ampie lamine orbicolari/fogliose spesso parzialmente sovrapposte **10**
9 Tallo formante croste a superficie più o meno liscia, mammellonata, bitorzoluta o piccole escrescenze papilliformi..... **12**
10 Tallo parzialmente attaccato al substrato, costituito di ampie lamine orbicolari/fogliose che si elevano dal substrato e spesso parzialmente sovrapposte tra loro .....***Lithophyllum stictiforme***
10 Tallo con caratteristiche morfologiche differenti..... **11**
11 Tallo massiccio, la cui superficie è caratterizzata da ampi alveoli di forma e dimensione variabili, delimitati da lamelle più o meno ondulate e anastomosate tra loro .....***Lithophyllum decussatum***
11 Tallo massiccio, la cui superficie è attraversata da robuste lamelle alte 1-3 cm, variamente intersecantesi e ad orlo dentato/ondulato.....
Lithophyllum dentatum
12 Tallo fortemente adeso al substrato con la superficie cosparsa di numerose, piccole escrescenze papilliformi (diametro 1-1,5mm) .....
Lithophyllum papillosum
12 Tallo privo di papille come sopra..... **13**
13 Concettacoli sporiferi sporgenti, emisferici/subconici; diametro della camera (300-)400-450(-500) μm .....***Lithophyllum pustulatum p.p.***
13 Concettacoli sporiferi non sporgenti (immersi nello spessore del tallo); diametro della camera generalmente inferiore a 400 μm **14**
14 A maturità il tetto del concettacolo si sfalda lasciando una depressione al posto del concettacolo; diametro della camera 180-260 μm.....
Lithophyllum orbiculatum
14 A maturità i concettacoli restano integri e sepolti nello spessore del tallo; diametro della camera sporifera più grande (260-380 μm)..... **15**
15 Porocanale lungo (8-23 cellule), cilindrico per tutta la sua lunghezza; diametro delle cellule epitalliche 3-4 μm; bisporocisti 70-87 x 30-40 μm. Sequenza genica di *rbc*L-296 diversa da quella di *L. incrustans* .....
Lithophyllum hibernicum p.p.
15 Porocanale corto (7-9 cellule), cilindrico in alto e conico nel tratto di confluenza con la camera sottostante; diametro delle cellule epitalliche 6-8 μm; bisporocisti 100-115 x 40-45 μm. Sequenza genica di *rbc*L-296 diversa da quella di *L. hibernicum* .....***Lithophyllum incrustans***

Nota – In passato si è molto dibattuto sull'opportunità di considerare, sulla base dei caratteri morfo-anatomici, ***Lithophyllum*** **Philippi** (incluso il genere *Goniolithon* Foslie) e ***Titanoderma*** **Nägeli** [quest'ultimo avente come sinonimi i generi *Dermatolithon* Foslie e *Litholepis* Foslie (Woelkerling *et al.*, 1985; Woelkerling, 1986)] due generi distinti (Chamberlain *et al*., 1991; Irvine & Chamberlain, 1994), oppure considerarli un unico genere (Campbell & Woelkerling, 1990; Woelkerling & Campbell, 1992; Woelkerling, 1996b; John *et al*., 2004) con *Lithophyllum* avente priorità nomenclaturale.

Uno studio molecolare (Bailey, 1999: 212), basato sull'analisi della sequenza del gene 18S *r*RNA di talli identificati come *Lithophyllum incrustans* e *Titanoderma pustulatum*, che sono le specie tipo dei rispettivi generi, ha consentito di appurare che esse individuano due generi distinti. Tale studio, tuttavia, è abbastanza debole per dimostrare la non congenericità tra i due generi.

Più recentemente, numerose specie di Corallinales comprendenti anche alcune specie di *Lithophyllum* e un campione di "*Titanoderma pustulatum*", sono state incluse in uno studio filogenetico (Bittner *et al*., 2011) basato sull'analisi molecolare di un *dataset* combinato di 4 marcatori molecolari [2 nucleari: SSU (= 18S *r*RNA) e LSU; 1 plastidiale: *psb*A e 1 mitocondriale: COI]. Tuttavia, sebbene anche in questo studio "*T. pustulatum*" formi un clade distinto da quello che raggruppa le specie di *Lithophyllum*, gli autori (Bittner *et al*., 2011: 709-710) hanno concluso che "... Sorprendentemente, i nostri risultati non sono riusciti a risolvere lo *status* tassonomico controverso del genere *Titanoderma*. Le limitate prove molecolari sono favorevoli a disporre le specie tipo di *Lithophyllum* e *Titanoderma* in generi separati (Bailey, 1999 e presente studio). Tuttavia, i criteri morfologici proposti per separare i due generi (strato basale di cellule a palizzata e margine bistratoso in *Titanoderma* vs strato basale di cellule non a palizzata e margine non bistratoso in *Lithophyllum*), non reggono a rigorosi test perché tutti questi caratteri si possono trovare insieme nello stesso tallo a vari livelli (Campbell e Woelkerling, 1990; Woelkerling e Campbell, 1992). Così è impossibile indicare significativi limiti generici affidabili sui caratteri morfologici attualmente proposti,

Note – It is still a controversial question if, based on morpho-anatomical characters, ***Lithophyllum*** **Philippi** (the genus *Goniolithon* Foslie included) and ***Titanoderma*** **Nägeli** [the latter having as synonyms *Dermatolithon* Foslie and *Litholepis* Foslie (Woelkerling *et al.*, 1985; Woelkerling, 1986)] are two distinct genera (as supported by Chamberlain *et al*., 1991; Irvine & Chamberlain, 1994), or should be considered as congeneric, with *Lithophyllum* having nomenclatural priority, as supported by Campbell & Woelkerling (1990), Woelkerling & Campbell (1992), Woelkerling (1996b) and John *et al*. (2004).

From a molecular study by Bailey (1999: 212), based on the analysis of the sequence of the gene 18S *r*RNA of thalli identified by authors as *Lithophyllum incrustans* and *Titanoderma pustulatum* (the respective type species of the two genera), it resulted that the two genera are distinct. However, such a study is rather feeble to demonstrate with certainty such a distinction.

More recently, a number of Corallinales comprehending some species of *Lithophyllum* and a specimen of "*Titanoderma pustulatum*", were included in a phylogenetic study by Bittner *et al*. (2011) based on the molecular analysis of a combined *dataset* of 4 molecular markers [2 nuclear: SSU (= 18S *r*RNA) and LSU; 1 plastidial: *psb*A and 1 mitochondrial: COI]. However, even though also in this study "*T. pustulatum*" falls in a clade distinct from that grouping species of *Lithophyllum*, Bittner *et al*. (2011: 709-710) concluded that "... Surprisingly, our results failed to resolve the controversial taxonomic status of the genus *Titanoderma*. The limited molecular evidence available favours placing the type species of *Lithophyllum* and *Titanoderma* in separate genera (Bailey, 1999; present study). The morphological criteria proposed to separate the two genera (basal layer of palisade cells and bistratose margins vs. basal layer of non-palisade cells and non-bistratose margins for *Titanoderma* vs. *Lithophyllum* respectively), however, do not stand up to rigorous testing because all these characters can occur together in the same thallus to varying degrees (Campbell and Woelkerling, 1990; Woelkerling and Campbell, 1992). Thus it is impossible to draw meaningful, reliable generic boundaries on the morphological grounds currently proposed as the material stud-

come nel materiale qui studiato che aveva i caratteri diagnostici di *Titanoderma* (vale a dire uno strato basale di cellule a palizzata e margine bistratoso), ma non si è collegato alla specie tipo del genere *Titanoderma pustulatum*. Ulteriori analisi morfologiche, anatomiche e molecolari sono quindi necessari per circoscrivere meglio questi due taxa (*Lithophyllum / Titanoderma*).".

Pertanto, visto che i due generi non sono distinguibili su basi morfologiche e che non esiste ancora uno studio molecolare esaustivo che consenta di separare i due generi, qui consideriamo *Titanoderma* congenerico di *Lithophyllum*. Conseguentemente, la descrizione riportata sopra per il genere *Lithophyllum* è tratta da Woelkerling & Campbell (1992: 17) ed include l'emendamento proposto da Basso *et al.* (2014: 715) riguardante i tricociti. Inoltre, il genere *Goniolithon*, come comunemente considerato in letteratura, è qui trattato come sinonimo di *Lithophyllum*, anche se recentemente Athanasiadis (2016: 300) lo ha trattato come un genere distinto.

In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nella chiave e più avanti trattate, sono stati segnalati e/o descritti i seguenti altri *taxa*:

Lithophyllum absimile **Foslie *et* Howe [= *Spongites absimilis* (Foslie *et* Howe) J. Afonso-Carillo, *taxon excludendum*].** Questa specie è stata citata senza alcun commento per l'isola Tabarca (Alicante, Spagna) da Gómez-Menor & Fuertes (1982: 869). Ballesteros (2010: 134) la cita tra i *taxa excludenda* come *Spongites absimile* (Foslie) Howe (sic!).

L. ercegovicii **Lovrić [*nomen nudum*].** Questa designazione binaria fu adottata da Lovrić (1973: 47), per indicare la specie caratterizzante una facies dei popolamenti di substrato duro del mesolitorale inferiore del nord-est Adriatico. Da notare che Lovrić (1971), per la stessa area, aveva già descritto il *taxon* infraspecifico: *L. tortuosum* ssp. *ercegovicii* (vedi nota a *L. byssoides*).

L. expansum **Philippi [= *Mesophyllum expansum*]**. Vedi.

L. expansum **f. *stictiforme "stictaeforme"* Philippi *ex* Funk [= *L. stictiforme*].** Questo *taxon* fu attribuito da Funk (1927: 433) a Philippi. Ma poiché Philippi non ha mai proposto questa forma, il trinomio deve essere considerato come una nuova forma proposta da Funk, che ne fornisce una scarna descrizione.

ied here had the *Titanoderma*-type diagnostic characters (namely a basal layer of palisade cells and bistratose margins), but did not join the gener-type *Titanoderma pustulatum*. More morphological, anatomical and molecular analyses are thus needed to better circumscribe these two taxa (*Lithophyllum*/*Titanoderma*).".

Therefore, because of the two genera are not distinguishable on morphological basis and that to date any exhaustive molecular study demonstrating with certainty the distinction between the two genera was produced, we here treat *Titanoderma* as congeneric of *Lithophyllum*. Accordingly, the above description of *Lithophyllum* is drawn by Woelkerling & Campbell (1992: 17) and includes the amendment proposed by Basso *et al.* (2014: 715) dealing with trichocytes. Moreover, we here treat the genus *Goniolithon* as a synonym of *Lithophyllum*, differently from Athanasiadis' (2016: 300) opinion who treated it as a distinct genus.

In the Mediterranean Sea, besides species reported in the key and treated below, the following *taxa* were recorded and/or described:

Lithophyllum absimile **Foslie *et* Howe [= *Spongites absimilis* (Foslie *et* Howe) J. Afonso-Carillo, *taxon excludendum*].** This species was quoted with no comments from the island of Tabarca (Alicante, Spain) by Gómez-Menor & Fuertes (1982: 869). Ballesteros (2010: 134) listed it among *taxa excludenda* as *Spongites absimile* (Foslie) Howe (sic!).

L. ercegovicii **Lovrić [*nomen nudum*]**. This binary designation was adopted by Lovrić (1973: 47), to indicate the species characterizing a "facies" of communities of hard substrate in the lower midlittoral zone of NE Adriatic Sea. It should be noted that two years before, Lovrić (1971), for the same area, had described the infraspecific *taxon*: *L. tortuosum* ssp. *ercegovicii* (see the note to *L. byssoides*).

L. expansum **Philippi [= *Mesophyllum expansum*]**. See.

L. expansum **f. *stictiforme "stictaeformis"* Philippi *ex* Funk [= *L. stictiforme*].** This *taxon* was credited by Funk (1927: 433) to Philippi. But, because of Philippi never proposed such a form, the trinomial should be considered as a new form to be credited to Funk, who gave a very poor description of it.

***L. fasciculatum* (Lamarck) Foslie [*taxon inquirendum*].** Il basionimo di questo *taxon* (*Millepora fasciculata* Lamarck) come dimostrato da Wolkerling (1998: 266, figg. 113-115) è un *Lithothamnion*. Tuttavia, come dimostrato più recentemente da Basso *et al.* (2004: 218, figg. 13-17) il Lectotipo designato da Woelkerling (*op. cit.*) è risultato eterogeneo. Infatti esso consta di due esemplari di taglia diversa appartenenti a due generi diversi. Quello più piccolo, studiato da Basso *et al*. (*op. cit.*), corrisponde ad una specie non descritta di *Clathromorphum* ed è stato scelto da Basso *et al*. (*op. cit.*) come nuovo Lectotipo di *Millepora fasciculata* Lamarck; quello più grande, studiato sia da Wolkerling (1998) che da Basso *et al.* (2004), è invece una specie di *Lithothamnion* molto vicina morfologicamente a *Lithothamnion minervae* ma che Basso *et al*. (*op. cit.*) considerano come una specie distinta.

Sulla base delle conclusioni di Basso *et al.* (*op. cit.*) e della sua lectotipificazione, le combinazioni basate su *Millepora fasciculata* Lamarck proposte da Harvey (1841: pl. LXXIV, come *Melobesia fasciculata*), Kützing (1849: 699, come *Spongites fasciculatus* "*fasciculata*"), Areschoug (1852: 522, come *Lithothamnion fasciculatum*) e Foslie (1898b: 10, come *Lithophyllum fasciculatum*), sono da considerare di incerta posizione tassonomica.

***L. giganteum* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Descritta in modo molto sintetico da Zanardini (1843: 43) per una località non precisata della Dalmazia (Adriatico); da De Toni (1905: 1785) considerata sinonimo di *Lithophyllum expansum* [= *Mesophyllum expansum* (Philippi) Cabioch et Mendoza].

***L. grandiusculum* (Montagne) Woelkerling, Penrose et Y.M.Chamberlain [Nome impropriamente applicato per *L. stictiforme*].** Bressan & Babbini-Benussi (1995: 374), sulla base del lavoro di Woelkerling *et al.* (1993: 326), hanno usato il nome *Lithophyllum grandiusculum* per *Lithophyllum expansum* Philippi *sensu* Lemoine, che in effetti dovrebbe essere riferito a *L. stictiforme* (vedi anche Furnari *et al*., 1999: 46).

***L. gypsaceum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citata per Zlarin (Croazia) da Zanardini (1843: 44, senza alcuna descrizione).

***L.* (?) *hauckii* "*haucki*" (Rothpletz) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. mamil-*

***L. fasciculatum* (Lamarck) Foslie [*taxon inquirendum*].** The basionym of this *taxon* (*Millepora fasciculata* Lamarck), as shown by Wolkerling (1998: 266, figs 113-115), has to be referred to the genus *Lithothamnion*. However, as more recently demonstrated by Basso *et al.* (2004: 218, figs 13-17), the lectotype designated by Woelkerling (*op. cit.*) resulted heterogeneous. In fact, it consists of two specimens of different size belonging to two distinct genera. The smaller one, corresponds to an undescribed species of *Clathromorphum* and was chosen by Basso *et al*. (op. cit) as a neolectotype of *Millepora fasciculata* Lamarck; the larger one, studied by both Wolkerling (1998) and Basso *et al.* (2004), is a species of *Lithothamnion* similar to *Lithothamnion minervae*, but treated as a distinct species.

Because of Basso *et al.*'s (*op. cit.*) conclusions, the following combinations based on *Millepora fasciculata* Lamarck, proposed by Harvey (1841: pl. LXXIV, as *Melobesia fasciculata*), Kützing (1849: 699, as *Spongites fasciculatus* "*fasciculata*"), Areschoug (1852: 522, as *Lithothamnion fasciculatum*) and Foslie (1898b: 10, as *Lithophyllum fasciculatum*), should be considered as having uncertain taxonomic position.

***L. giganteum* Zanardini [*taxon inquirendum*].** The species was very briefly described by Zanardini (1843: 43) from coast of Dalmatia (Adriatic Sea); it was considered by De Toni (1905: 1785) as a synonym of *Lithophyllum expansum* [= *Mesophyllum expansum* (Philippi) Cabioch et Mendoza].

***L. grandiusculum* (Montagne) Woelkerling, Penrose et Y.M.Chamberlain [Misapplied name for *L. stictiforme*].** Bressan & Babbini-Benussi (1995: 374), on the ground of the paper by Woelkerling *et a*l. (1993: 326), used the name *Lithophyllum grandiusculum* for *Lithophyllum expansum* Philippi *sensu* Lemoine, that in effect should be referred to *L. stictiforme* (see also Furnari *et al*., 1999: 46).

***L. gypsaceum* Zanardini [*nomen nudum*].** Published with no description from Zlarin (Croatia) by Zanardini (1843: 44).

***L.* (?) *hauckii* "*haucki*" (Rothpletz) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth.*

losum Hauck**.**

***L. hieroglyphicum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citata per la Dalmazia (Adriatico) da Zanardini (1843: 43, senza alcuna descrizione) e successivamente da Lorenz (1863: 270) per il Golfo del Quarnaro (Croazia).

***L. imbricatum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citata per la Dalmazia (Adriatico) da Zanardini (1843: 44, senza alcuna descrizione).

***L. investiens* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Descritta in modo molto sintetico da Zanardini (1843: 44) per il porto di Zara (Croazia); da Silva (INA, 2017) è considerata *nomen subnudum*.

***L. laeve* Kützing [*taxon inquirendum*].** Fu descritta sinteticamente da Kützing (1847: 33) per il mar Mediterraneo. Successivamente, lo stesso Kützing (1849: 696) la trasferì al genere *Mastophora* come *M. laevis* (Kützing) Kützing e indicò Napoli come località tipo. Dopo la sua descrizione non è stata più segnalata. Furnari *et al.* (2003: 360) l'hanno riportata tra i *taxa inquirenda*.

***L. lithophylloides* Heydrich [*taxon excludendum*].** Questa specie è stata citata, senza alcun commento, per le coste egee e mediterranee della Turchia da Aysel *et al.* (1984: 51) e da Zeybek *et al.* (1993). Taskin *et al.* (2008: 17) la riportano con la nota "da confermare in Mediterraneo".

***L. lobatum* Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** Come osservato da Woelkerling *et al.* (1998: 318), il Tipo di questa specie non è stato mai designato.

In Mediterraneo è stata ampiamente segnalata nel settore centro-occidentale (Babbini & Bressan, 1997: 144) anche come *Pseudolithophyllum lobatum* (Me. Lemoine) Verlaque *et* Boudouresque (1981: 141, fig. 3). Furnari *et al.* (2003: 360) la riportano tra i *taxa inquirenda*.

***Lithophyllum mediterraneum* (Foslie) Woelkerling (sic!) [= *Lithophyllum mediterraneum* (Foslie) Basso comb. inval., *taxon inquirendum*]**. Questa combinazione è stata inspiegabilmente attribuita da Basso (1996: 228) a Woelkerling. Tuttavia, Woelkerling non ha mai proposto questa combinazione. Sebbene Basso (*op. cit.*) abbia citato *Litholepis mediterranea* Foslie (il possibile basionimo della sua non intenzionale combinazione), ella non ha fornito alcuna indicazione bibliografica del basionimo. Tale combinazione è quindi invalida. Il trasferimento non intenzionale

mamillosum Hauck**.**

***L. hieroglyphicum* Zanardini [*nomen nudum*].** Published with no description from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1843: 43) and later reported from the Gulf of Quarnaro (Croatia) by Lorenz (1863: 270).

***L. imbricatum* Zanardini [*nomen nudum*].** Published with no description from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1843: 44).

***L. investiens* Zanardini [*taxon inquirendum*].** This species, described in a very poor manner by Zanardini (1843: 44) from the port of Zara (Croatia), by da Silva (INA, 2017) is considered as a *nomen subnudum*.

***L. laeve* Kützing [*taxon inquirendum*].** This species was briefly described by Kützing (1847: 33) from the Mediterranean Sea. Later, the same Kützing (1849: 696) transferred it to the genus *Mastophora* as *M. laevis* (Kützing) Kützing indicating Naples as type locality. After its description it was no more recorded. Furnari *et al.* (2003: 360) listed it among *taxa inquirenda*.

***L. lithophylloides* Heydrich [*taxon excludendum*].** This species was reported, with no comments, from both Aegean and Mediterranean coast of Turkey by Aysel *et al.* (1984: 51) and by Zeybek *et al.* (1993). According to Taskin *et al.* (2008: 17) the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed.

***L. lobatum* Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** As observed by Woelkerling *et al.* (1998: 318), the Type of this species wasn't designated.

In the Mediterranean Sea, the species was widely recorded from the central-western sector (Babbini & Bressan, 1997: 144) also as *Pseudolithophyllum lobatum* (Me. Lemoine) Verlaque *et* Boudouresque (1981: 141, fig. 3). Furnari *et al.* (2003: 360) listed it among *taxa inquirenda*.

***Lithophyllum mediterraneum* (Foslie) Woelkerling (sic!) [= *Lithophyllum mediterraneum* (Foslie) Basso comb. inval., *taxon inquirendum*]**. Such a combination was inexplicably accredited by Basso (1996: 228) to Woelkerling. But, Woelkerling never proposed such a combination. Although Basso (*op. cit.*) cited *Litholepis mediterranea* Foslie (the possible basionym of her unintentional combination), she didin't give any bibliographic detail of the basionym, so rendering invalid such a combination. The unintentional transfer of *Litholepis*

tenzionale di *Litholepis mediterranea* al genere *Lithophyllum* è stato probabilmente suggerito dal fatto che, secondo Woelkerling (1986: 260), il genere *Litholepis* è un sinonimo eterotipico di *Titanoderma* (= *Lithophyllum*). Ciò sulla base dello studio della specie tipo di *Litholepis* [*L. caspica* (Foslie) Foslie]. Tuttavia, Woelkerling (*op. cit.*) e Woelkerling *et al*. (1998: 137) affermano che *Litholepis mediterranea* [specie descritta da Foslie (1906: 17) per Banyuls (Francia) e riportata per l'Italia da Furnari *et al*. (2003) come *taxon inquirendum*] ha uno stato tassonomico incerto non essendo stato possibile esaminare in dettaglio il materiale tipo di questa specie. Pertanto *Litholepis mediterranea*, come pure tutte le sue combinazioni in altri generi (sia valide che invalide) (vedi sotto in questa nota), sono qui considerati *taxa inquirenda*.

Oltre che nel genere *Lithophyllum* (vedi sopra), *Litholepis mediterranea* è stata combinata sotto i seguenti altri generi:

***Fosliella* (*Litholepis*) *mediterranea* (Foslie) J. Feldmann [*taxon inquirendum*]**. (Feldmann, 1939a: 317);

***Lithoporella mediterranea* (Foslie) W.H. Adey [*taxon inquirendum*].** Recentemente Athanasiadis (2016: 283), seguendo Adey (1970: 15), ha trattato la specie di Foslie come appartenente al genere *Lithoporella* (Foslie) Foslie.

***Melobesia mediterranea* (Foslie) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** (Lemoine, 1924: 123).

***"Titanoderma* (*Lithophyllum*) *mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!)" [*taxon inquirendum*]**. Questo *taxon* è stato citato da Bressan & Babbini-Benussi (1995: 376) che inspiegabilmente hanno attribuito la combinazione a Woelkerling. Tuttavia, come sopra detto, Woelkerling non ha mai proposto questa combinazione. Inoltre, Bressan & Babbini-Benussi (*op. cit.*) citano *Litholepis mediterranea* Foslie (il possibile basionimo della loro non intenzionale combinazione), senza fornire alcuna indicazione bibliografica del basionimo. Tale combinazione è quindi invalida.

Conde *et al*. (1996: 19), riportano *T. mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) indicando tra i sinonimi *Litholepis mediterranea* Foslie, ma analogamente a Bressan & Babbini-Benussi (1995) non formediterranea to the genus *Lithophyllum* was probably suggested by the fact that according to Woelkerling (1986: 260), the genus *Litholepis* is a heterotypic synonym of *Titanoderma* (= *Lithophyllum*). That, on the basis of the study of the type species of *Litholepis* [*L. caspica* (Foslie) Foslie]. However, Woelkerling (*op. cit.*) and Woelkerling *et al*. (1998: 137) state that *Litholepis mediterranea* [a species described by Foslie (1906: 17) from Banyuls (France) and reported from Italy by Furnari *et al*. (2003) as a *taxon inquirendum*] has an uncertain taxonomic status because it wasn't possible to make a detailed study of its type material. Therefore *Litholepis mediterranea*, as well all its combinations (either valid or invalid) under other genera (see below in this note), are here considered as *taxa inquirenda*.

Besides under the genus *Lithophyllum* (see above), *Litholepis mediterranea* was combined under the following genera:

***Fosliella* (*Litholepis*) *mediterranea* (Foslie) J. Feldmann [*taxon inquirendum*]**. (Feldmann, 1939a: 317);

***Lithoporella mediterranea* (Foslie) W.H. Adey [*taxon inquirendum*].** Recently, Athanasiadis (2016: 283), following Adey (1970: 15), treated Foslie's species as belonging to the genus *Lithoporella* (Foslie) Foslie.

***Melobesia mediterranea* (Foslie) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** (Lemoine, 1924: 123).

***"Titanoderma* (*Lithophyllum*) *mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!)" [*taxon inquirendum*]**. This *taxon* was cited by Bressan & Babbini-Benussi (1995: 376) who inexplicably accredited the combination to Woelkerling. However, as above said, Woelkerling never proposed such a combination. It should be noted that Bressan & Babbini-Benussi (*op. cit.*) quoted *Litholepis mediterranea* Foslie (the possible basionym of their unintentional combination), giving no bibliographic detail of the basionym, so renedering invalid such a combination.

A year later, Conde *et al*. (1996: 19), reported *T. mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) quoting among synonyms *Litholepis mediterranea* Foslie, but, as made by Bressan & Babbini-Benussi

niscono alcuna indicazione bibliografica di quella specie. Successivamente, Babbini & Bressan (1997: 170) citano *T. mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) indicando tra i sinonimi *Litholepis mediterranea* Foslie con errata indicazione dell'anno di pubblicazione e della pagina. Ma, non riportano in bibliografia il corretto riferimento bibliografico del basionimo.

Bressan & Babbini (2003b: 223) riportano *Titanoderma mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) senza indicare alcun sinonimo, ma in un altro lavoro dello stesso anno (2003a: 204) hanno pubblicato *Titanoderma mediterraneum* (Foslie) Woelkerling (sic!), indicando tra i sinonimi *Litholepis mediterranea* Foslie, con una errata indicazione dell'anno della pubblicazione e della pagina. Tuttavia, secondo l'art. 41.6 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012), tale errata indicazione non rende invalida la combinazione perché il corretto e completo riferimento bibliografico del basionimo (*Litholepis mediterranea*) è riportato in bibliografia. Pertanto, questa combinazione, ancorché non intenzionale, può essere attribuita a Bressan & Babbini come "***T. mediterraneum* (Foslie) Bressan *et* Babbini [*taxon inquirendum*]"**.

***L. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie [= *Neogoniolithon brassica-florida*].** Vedi.

***L. punctatum* Foslie [*taxon excludendum*].** Questa specie, conosciuta solo per la località tipo (Sri Lanka, Oceano Indiano), in Mediterraneo è stata citata, senza alcun commento, per Cabo de Palos (Murcia, Spagna) da Pérez-Ruzafa *et al.* (1991).

***L. polycarpum* Zanardini [*taxon inquirendum*].** Descritta in modo molto sintetico da Zanardini (1843: 44) per una località non precisata della Dalmazia (Adriatico). Da notare che lo stesso Zanardini avanzò dubbi sulla sua attribuzione generica.

***L. setchellii* Foslie [*taxon excludendum*].** Questa specie è stata citata, senza alcun commento, per le coste egee e mediterranee della Turchia da Aysel *et al.* (1984: 52). Da notare che Taskin *et al.* (2008) non la citano affatto nella loro lista floristica della Turchia.

***L. tarentinum* Mastrorilli [*nom. inval.*].** Questa

(1995), they didn't give any bibliographic reference to that species. Afterwards, Babbini & Bressan (1997: 170) reported *T. mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) quoting among synonyms *Litholepis mediterranea* Foslie, but giving an incorrect year of the its publication and not reporting in the references any bibliographic detail dealing with that species.

Some years later, Bressan & Babbini (2003b: 223) reported *Titanoderma mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Woelkerling (sic!) giving no synonyms. But, in another paper of the same year (2003a: 204), Bressan & Babbini published *Titanoderma mediterraneum* (Foslie) Woelkerling (sic!), quoting among synonyms *Litholepis mediterranea* Foslie with an incorrect year of its publication and an incorrect page. However, according to art. 41.6 of ICN (McNeill *et al.*, 2012), such errors do not preclude valid publication of a new combination taking into account that the complete correct bibliographic reference of the basionym (*Litholepis mediterranea*) was reported in the references. Therefore, such combination, even though unintentional, should be accredited to Bressan & Babbini as "***T. mediterraneum* (Foslie) Bressan *et* Babbini [*taxon inquirendum*]"**.

***L. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie [= *Neogoniolithon brassica-florida*].** See.

***L. punctatum* Foslie [*taxon excludendum*].** This species, known only from the type locality (Sri Lanka, Indian Ocean), was recorded from the Mediterranean Sea with no comments from Cabo de Palos (Murcia, Spain) by Pérez-Ruzafa *et al.* (1991).

***L. polycarpum* Zanardini [*taxon inquirendum*].** This species was briefly described by Zanardini (1843: 44) from Dalmatia (the Adriatic Sea). It should be noted that the same Zanardini put forwards doubts on its generic attribution.

***L. setchellii* Foslie [*taxon excludendum*].** This species was recorded, with no comments, from both Aegean and Mediterranean coast of Turkey by Aysel *et al.* (1984: 52). It should be noted that the species wasn't reported in the check-list of seaweeds from Turkey by Taskin *et al.* (2008).

***L. tarentinum* Mastrorilli [*nom. inval.*].** This

specie fu descritta, ma invalidamente (perché manca la descrizione latina), da Mastrorilli (1960: 154, tav. I/2 e 4-7; tav. II/5-6; tav. III/1; tav. IV/2) per il Golfo di Taranto (Italia).

***L. vickersiae* Me. Lemoine [*taxon excludendum*]**. Questa specie è stata citata da Gómez-Menor & Fuertes (1982: 868) per l'isola di Tabarca (Alicante, Spagna) e da Gallardo *et al*. (2016: 18) per ler coste Levantino-Balearіche della Spagna. Ballesteros (2010: 123) la riporta tra i *taxa excludenda* con la nota che la segnalazione non è documentata.

Inoltre, nell'ambito del genere ***Pseudolithophyllum* Me. Lemoine** [altro sinonimo di *Lithophyllum* (Schneider & Wynne, 2007: 203)], sono stati segnalati i seguenti altri *taxa*:

***Pseudolithophyllum expansum* (Philippi) Me. Lemoine f. *agariciforme* (Pallas) Feldmann. [= *Lithophyllum stictiforme*].** Vedi.

***P. expansum* (Philippi) Me. Lemoine f. *expansum* [= *Mesophyllum expansum*]**. Vedi.

***P. expansum* f. *decumbens* (Foslie) Giaccone [comb. inval.].** Proposta da Giaccone (1970: 505) ma invalidamente perché non è stato citato il basionimo.

***P. expansum* f. *involvens* (Vinassa) Hamel *et* Me. Lemoine [= *Lithophyllum stictiforme*].** Questo *taxon* infraspecifico fu attribuito da Hamel & Lemoine (1953: 71) a Vinassa (1892: 58). Ma Vinassa l'aveva proposto come forma di *Lithophyllum expansum* Philippi; pertanto la combinazione deve essere attribuita ad Hamel & Lemoine (*op. cit.*).

***P. expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Philippi [= *P. expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* (Philippi *ex* Funk) Funk, comb. inval.].** Questo *taxon* fu citato da Funk (1955: 100) e da Giaccone (1970: 505) come *Pseudolithophyllum expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Philippi. Ma poiché Philippi non ha mai proposto questa forma, il trinomio deve essere considerato come una combinazione non intenzionale del *Lithophyllum expansum* f. *stictiforme* Philippi *ex* Funk (vedi sopra) nel genere *Pseudolithophyllum* da attribuire a Funk. Tuttavia, in assenza di un chiaro riferimento al basionimo, la combinazione è invalida.

***P. expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Areschoug [=*P. expansum* f. *stictiforme "stictaeforme"* Cossu, Gazale *et* Baroli, comb. in-**

species was published by Mastrorilli (1960: 154, pl. I/2 and 4-7; pl. II/5-6; pl. III/1; pl. IV/2) from the Gulf of Taranto (Italy), but giving no latin diagnosis.

***L. vickersiae* Me. Lemoine [*taxon excludendum*]**. This species was recorded by Gómez-Menor & Fuertes (1982: 868) from the island of Tabarca (Alicante, Spain) and from the Levantine-Balearic coast of Spain by Gallardo *et al*. (2016: 18). By Ballesteros (2010: 123) the species is considered as a *taxon excludendum* because of the record of Spain is not documented.

Moreover, within the genus ***Pseudolithophyllum* Me. Lemoine** [another synonym of *Lithophyllum* (see Schneider & Wynne, 2007: 203)], the following *taxa* were also recorded:

***Pseudolithophyllum expansum* (Philippi) Me. Lemoine f. *agariciforme* (Pallas) Feldmann. [= *Lithophyllum stictiforme*].** See.

***P. expansum* (Philippi) Me. Lemoine f. *expansum* [= *Mesophyllum expansum*]**. See.

***P. expansum* f. *decumbens* (Foslie) Giaccone [comb. inval.].** This combination was proposed by Giaccone (1970: 505), but invalidly because of the basionym was not cited.

***P. expansum* f. *involvens* (Vinassa) Hamel *et* Me. Lemoine [= *Lithophyllum stictiforme*].** This combination was attributed by Hamel & Lemoine (1953: 71) to Vinassa (1892: 58). But, Vinassa had proposed it as *Lithophyllum expansum* f. *involvens*. Therefore, the combination should be attributed to Hamel & Lemoine (*op. cit.*).

***Pseudolithophyllum expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Philippi [= *P. expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* (Philippi *ex* Funk) Funk, comb. inval.].** This *taxon* was recorded by Funk (1955: 100) and later by Giaccone (1970: 505) as *Pseudolithophyllum expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Philippi. But, because that form was never proposed by Philippi, the trinomial should be considered as an unintentional combination of *Lithophyllum expansum* f. *stictiforme* Philippi *ex* Funk (see above) under the genus *Pseudolithophyllum* to be attributed to Funk. However, in absence of a clear reference to the basionym, such a combination is invalid.

***P. expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* Areschoug [=*P. expansum* f. *stictiforme "stictaeforme"* Cossu, Gazale *et* Baroli, comb. in-**

val.|. Questo *taxon* è stato citato da Cossu *et al.* (1993: 685). Poiché Areschoug non ha mai proposto questo *taxon*, il trinomio deve essere considerato come una combinazione non intenzionale di *Melobesia stictiformis "stictaeformis"* Areschoug nel genere *Pseudolithophyllum*, da attribuire a Cossu *et al.* (*op. cit.*). Tuttavia, la combinazione è invalida perché non è stato indicato il basionimo.

***P. lobatum* (Me. Lemoine) Verlaque *et* Boudouresque.** Vedi in questa nota alla voce *L. lobatum*.

Altri *taxa*, non elencati in questa nota, sono riportati nelle note delle specie trattate più avanti.

val.|. This *taxon* was recorded by Cossu *et al.* (1993: 685). But, because Areschoug never proposed such a form, the trinomial should be considered as an unintentional combination of *Melobesia stictiformis "stictaeformis"* Areschoug under the genus *Pseudolithophyllum* to be attributed to Cossu *et al.* (*op. cit.*). However, the combination is invalid because the basionym was not cited.

***P. lobatum* (Me. Lemoine) Verlaque *et* Boudouresque.** See the entry *L. lobatum* in this note.

Additional *taxa*, not listed in this note, are reported in the notes of the species below treated.

Lithophyllum byssoides (Lamarck) Foslie (Tav. 33, Figg. 1-2)

Cabioch *et al.*, 1992: 209, fig. 231 come *L. lichenoides*; Bressan & Babbini, 2003a: 150, 4 figure; Cormaci & Furnari, 2005: 63, fig. 32; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 308, 3 figure; Pezzolesi *et al.*, 2017: 146, figg. 4-7.

Tallo incrostante, fortemente aderente alla roccia con la crosta basale, formante masse a pulvino più o meno emisferiche (diametro 4-5 cm; altezza 2-3 cm), spesso confluenti in masse estese anche diversi decimetri; la superficie è alveolata per la presenza di numerose robuste creste erette, 2-3 mm alte, a margine intero, alquanto sinuose che si incrociano e si anastomizzano tra loro. Il colore è rosa-violaceo nei talli freschi, viola-grigiastro in quelli secchi.

L'ipotallo è formato da file di cellule disposte in più strati; le cellule sono rettangolari e misurano 15-20 x 4-6 μm nella crosta basale dove hanno un andamento orizzontale, e 18-25(-30) x 5 μm nelle creste dove formano la zona midollare.

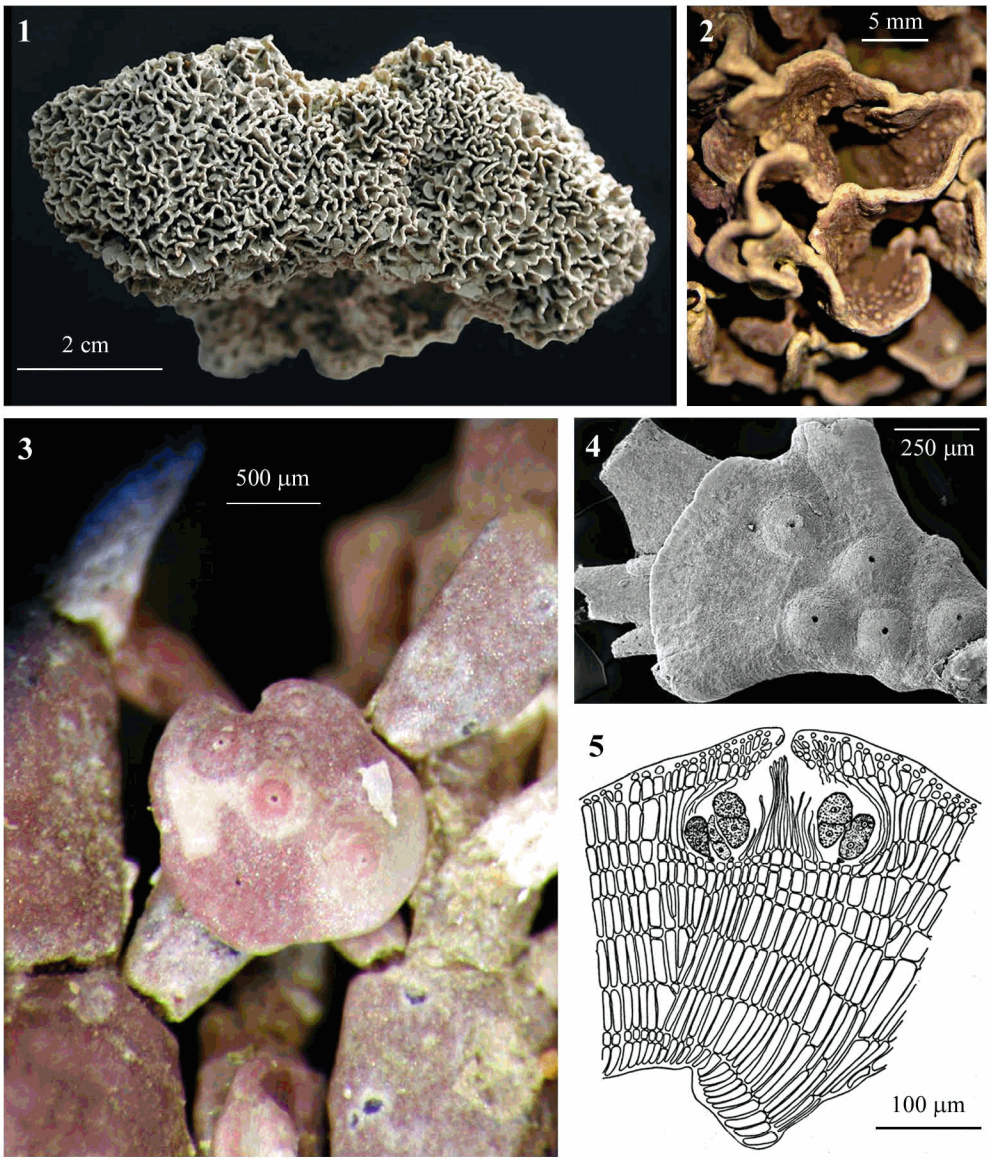
Il peritallo è formato da strati più o meno irregolari di cellule rettangolari che misurano 10-15 x 4-5 μm nella crosta basale e 12-16 x 5-6 μm nelle creste; in queste ultime si dispongono sui due lati della zona midollare e presentano frequenti sinapsi secondarie.

Le cellule epitalliche, più o meno isodiametriche e arrotondate (4-6 x 3-6 μm), in sezione longitudinale sono rettangolari (schiacciate) e disposte in 3-4 strati. Tricociti presenti.

I concettacoli sono piccoli (diametro max 150-180 μm), unipori e poco sporgenti. Quelli maschili, dopo la maturità possono restare sepolti nel tallo; mentre quelli femminili e quelli tetrasporiferi, completata la loro funzione, si disgregano.

Si riscontra nei biotopi leggermente ombreggiati e soggetti ad intenso idrodinamismo; essendo particolarmente sensibile alle variazioni di livello del mare, si afferma lungo una cintura molto ristretta che corrisponde al livello medio del mare e tende a risalire nelle zone soggette a forte risacca.

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 33**



Figg. 1-2 *Lithophyllum byssoides.* Fig. 1 - *Habitus*; Fig. 2 - Particolare di alcune creste fertili.
Figg. 3-5 *Lithophyllum corallinae.* Fig. 3 - Tallo fertile epifita di un internodo di *Corallina sp.*. Fig. 4 - Altro tallo visto al *SEM*. Fig. 5 - Sezione longitudinale di un tallo fertile.
(Figg. 1 e 3 da Bressan & Babbini 2003a; Foto 2 di S. Kaleb; Foto 4 di L. Babbini; Fig. 5 da Suneson 1943).

Figs 1-2 *Lithophyllum byssoides.* Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of some fertile crests.
Figs 3-5 *Lithophyllum corallinae.* Fig. 3 - Fertile thallus epiphytic on an intergeniculum of *Corallina* sp.. Fig. 4 - Thallus seen at *SEM*. Fig. 5 - Longitudinal section of a fertile thallus.
(Figs 1 & 3 from Bressan & Babbini 2003a; Photo 2 by S. Kaleb; Photo 4 by L. Babbini; Fig. 5 from Suneson 1943).

Nota – Secondo Woelkerling (1998: 259), sono da riferire a *L. byssoides* le segnalazioni antecedenti il 1998 attribuite a *L. tortuosum* (Esper) Foslie o *Tenarea tortuosa* (Esper) Me. Lemoine. Da notare inoltre che, antecedentemente al lavoro di Woelkerling (*op. cit.*), *Lithophyllum byssoides* e i suoi sinonimi omotipici quali ***Goniolithon byssoides* (Lamarck) Foslie; *Lithothamnion byssoides* (Lamarck) Philippi; *Spongites byssoides* (Lamarck) Kützing** e ***Titanoderma byssoides* (Lamarck) Chamberlain *et* Woelkerling,** sono stati impropriamente utilizzati anche per segnalare ***Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé *ex* Woelkerling** (vedi Furnari *et al.* 1999: 45 e 47-48; Furnari *et al.* 2003: 141 e 149). Pertanto, la distribuzione in Mediterraneo di *L. byssoides*, di *L. trochanter* e di *Tenarea tortuosa* è piuttosto confusa se basata sui dati di letteratura antecedenti il 1998. Sarebbe auspicabile un riesame dei campioni d'erbario per confermare o meno le varie segnalazioni e fare chiarezza sulla effettiva distribuzione di queste specie in Mediteraneo.

Lithophyllum byssoides in Mediterraneo è stata segnalata (Guiry & Guiry, 2017) pure con i seguenti sinonimi eterotipici:

***Lithophyllum cristatum* Meneghini.** Questa specie fu descritta per Quarto, nei pressi di Genova (Italia), da Meneghini (1840: 3). Hauck (1883: 270, tav. II/5, 6 e tav. III/8, 9) la segnalò per l'Adriatico proponendo a pag. 271 i seguenti due *taxa* infraspecifici di scarso valore tassonomico:

L. cristatum f. *crassum* "*crassa*" (Lloyd) Hauck [= *L. byssoides*].

L. cristatum f. *genuinum* "*genuinea*" Hauck [= *L. byssoides*].

Da notare che Feldmann (1939a: 314) nel segnalare la presenza a Banyuls di *L. cristatum* and *L. cristatum* f. *crassum*, rispettivamente come *Tenarea tortuosa* f. *cristata* (Meneghini) Me. Lemoine e *Tenarea tortuosa* f. *crassa* (Lloyd) Me. Lemoine, afferma di avere osservato tutte le forme intermedie.

***L. lichenoides* Philippi**. Questa specie fu descritta da Philippi (1837: 389) per i mari di Sicilia.

***L. tortuosum* (Esper) Foslie f. ? *cristatum* "*cristata*" (Meneghini) Foslie.** Questa combinazione fu proposta da Foslie (1900: 20).

Note – According to Woelkerling (1998: 259), records before 1998 attributed to *L. tortuosum* (Esper) Foslie and/or to *Tenarea tortuosa* (Esper) Me. Lemoine, should be referred to as *L. byssoides*. It should also be noted that, before Woelkerling's (*op. cit.*) paper, most records of *Lithophyllum byssoides* as well of its homotypic synonyms like ***Goniolithon byssoides* (Lamarck) Foslie; *Lithothamnion byssoides* (Lamarck) Philippi; *Spongites byssoides* (Lamarck) Kützing** and ***Titanoderma byssoides* (Lamarck) Chamberlain *et* Woelkerling**, were misapplied names for ***Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé *ex* Woelkerling** (see Furnari *et al.* 1999: 45 and 47-48; Furnari *et al.* 2003: 141 and 149). Therefore, the distribution in the Mediterranean Sea of *L. byssoides*, *L. trochanter* and *Tenarea tortuosa* is rather confused if based on literature data predating 1998. Therefore, it should be useful a re-examination of herbarium specimens to obtain the correct identification of different records in order to make clear the distribution of the above species in the Mediterranean Sea.

Lithophyllum byssoides was recorded from the Mediterranean Sea also with the following heterotypic synonyms (see Guiry & Guiry, 2017):

***Lithophyllum cristatum* Meneghini.** This species was described from Quarto (near Genoa, Italy) by Meneghini (1840: 3). Hauck (1883: 270, pl. II/5, 6 and pl. III/8, 9) recorded it from the Adriatic Sea, proposing at page 271 the following infraspecific *taxa* of poor taxonomic value:

L. cristatum f. *crassum* "*crassa*" (Lloyd) Hauck [= *L. byssoides*].

L. cristatum f. *genuinum* "*genuinea*" Hauck [= *L. byssoides*].

It should be noted that Feldmann (1939a: 314) in recording the occurrence of *L. cristatum* and *L. cristatum* f. *crassum* at Banyuls (France) as *T. tortuosa* f. *cristata* (Meneghini) Me. Lemoine and *Tenarea tortuosa* f. *crassa* (Lloyd) Me. Lemoine respectively, stated to have observed all intermediate forms between them.

***L. lichenoides* Philippi**. This species was described by Philippi (1837: 389) from Sicily.

***L. tortuosum* (Esper) Foslie f. ? *cristatum* "*cristata*" (Meneghini) Foslie.** This combination was proposed by Foslie (1900: 20).

***L. tortuosum* f. *decumbens* (Foslie) Foslie.** Questa forma fu descritta originariamente da Foslie (1898b: 14) per S. Eugéne nei pressi di Algeri (Algeria) come *Goniolithon tortuosum* f. *decumbens* Foslie. Due anni dopo, lo stesso Foslie (1900: 20) la combinò nel genere *Lithophyllum* come *L. tortuosum* f. *decumbens* (Foslie) Foslie. Lemoine (1911: 171) la considerò una forma di *Tenarea tortuosa*: *T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Me. Lemoine. Da notare che anche Feldmann (1939a: 315) propose *T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Feldmann (*nom. illeg*., essendo un tardo omonimo di quella di Lemoine). Inoltre, egli notò che essa corrisponde, senza alcun dubbio, alla forma *subplanum* che Schiffner (1916: 153) aveva descritto per l'Isola di S. Giovanni (Rovigno, Croazia) come *L. tortuosum* f. *subplanum* "*subplana*" Schiffner.

***L. tortuosum* (Esper) Foslie ssp. *ercegovicii* Lovrič.** Questo *taxon f*u descritto da Lovrič (1971: 110) per il Golfo del Quarnaro (Croazia). Secondo l'Autore, esso si distingue dall'autonimo per avere il tallo compatto, non poroso, a superficie subintegra, a mala pena scolpita da piccole papille (1-3 mm di diametro) e da piccole creste embricate; concettacoli convesso-granulati. Tuttavia, come notato dallo stesso autore (Lovrič, 1971: 109), trattasi di un ecotipo psicrofilo che si sviluppa in scogliere abrase esposte alla Bora e a gelate invernali. Pertanto, questo *taxon* è qui considerato sinonimo di *L. byssoides*.

***Melobesia cristata* (Meneghini) Ardissone.** Questa combinazione, basata su *L. cristatum*, fu proposta da Ardissone (1883: 447). Ardissone (*op. cit*.) segnalò questa specie per il Mar Ligure, Mar Tirreno, Mar Mediterraneo occidentale, Mare Ionio e Mare Adriatico.

***L. tortuosum* f. *decumbens* (Foslie) Foslie.** This form was first described by Foslie (1898b: 14) from S. Eugéne near Algeri (Algeria) as *Goniolithon tortuosum* f. *decumbens* Foslie. Two years later, the same author (1900: 20) combined it under the genus *Lithophyllum* as *L. tortuosum* f. *decumbens* (Foslie) Foslie. Lemoine (1911: 171) considered it as a form of *Tenarea tortuosa*: *T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Me. Lemoine. It should be noted that also Feldmann (1939a: 315) proposed *T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Feldmann (*nom. illeg*., being a later homonym of that by Lemoine). Moreover, he commented that undoubtely it corresponded to the form *subplanum* described by Schiffner (1916: 153) from the Island of S. Giovanni (Rovinj, Croatia) as *L. tortuosum* f. *subplanum* "*subplana*" Schiffner.

***L. tortuosum* (Esper) Foslie ssp. *ercegovicii* Lovrič.** This *taxon* was described by Lovrič (1971: 110) from the Kvarner Gulf (Croatia). According to the author it differs from the autonym in showing a compact thallus, not porous, nearly sound, provided with only small papillas (1-3 mm in diameter), small cristae imbricate and with conceptacles convex-granulated. However, as noted by the same author (Lovrič, 1971: 109), it is a psychrophilous ecotype developing in the abrasion cliffs exposed to the Bora and icing. Therefore, this *taxon* is here considered as synonym of *L. byssoides*.

***Melobesia cristata* (Meneghini) Ardissone.** The combination, based on *L. cristatum*, was proposed by Ardissone (1883: 447). Of this species, Ardissone (*op. cit*.) gave the following distribution: the Ligurian Sea, the Tyrrhenian Sea, western Mediterranean Sea, the Ionian Sea and the Adriatic Sea.

Lithophyllum corallinae (P.L. *et* H.M. Crouan) Heydrich (Tav. 33, Figg. 3-5)

Suneson, 1943: 43, figg. 24-26, pl. VI/28 e pl. VIII/38; Hamel & Lemoine, 1953: 64, fig. 27 e tav. VIII/6 come *Dermatolithon corallinae*; Chamberlain, 1991: 66, figg. 52j e 208-224 come *Titanoderma corallinae*; Woelkerling & Campbell, 1992: 41, figg. 22-32; Chamberlain & Irvine, 1994b: 90, figg. 34-35 come *T. corallinae*; Bressan & Babbini, 2003a: 200, 4 figure come *T. corallinae*.

Talli generalmente discoidali, con diametro sino a 6 mm e 0,3-0,4(-0,6) mm di spessore e superficie liscia; totalmente o parzialmente aderenti al substrato, di colore lilla rossastro.

Struttura solo dimera, o dimera e monomera, o più spesso solo monomera. Le parti dimere hanno filamenti primari composti di cellule a palizzata o non a palizzata [7-16 x 7-98 μm] e filamenti secondari (eretti) composti di 5-20(o più) cellule 10-63 μm lunghe e 5-20 μm di diametro. Le parti monomere hanno filamenti usualmente composti di 20 o più cellule 5-35(-55) μm lunghe e 5-14 μm di diametro. Le cellule epitalliche, che terminano i filamenti secondari, sono cupoliformi (2-6 μm lunghe e 4-9 μm in diametro). Il bordo diventa abbastanza precocemente bipolistromatico.

Le sinapsi secondarie sono comuni; le fusioni cellulari assenti; i tricociti apparentemente rari.

I concettacoli tetra/bisporiferi sono unipori, sparsi e leggermente o per nulla sporgenti e hanno una camera da circolare ad ellittica [diametro x altezza della camera: 169-235(-280) x 75-117 μm]; essi sono facilmente individuabili perché il tetto è di colore rosa intenso circondato perifericamente da un cerchio bianco. Il pavimento di quelli maturi è posizionato almeno 6 strati di cellule sotto la superficie del tallo; il tetto generalmente ha uno spessore di 26-52 μm [2-4(o più) strati di cellule] e comunemente con lo strato subepitallico formato da cellule allungate. Il poro canale è tappezzato di cellule a volte sporgenti ma non occludenti. Le tetra/bisporocisti [(37-)50-95(-123) x (16-) 25-55(-92)] sono sparse sul pavimento o disposte perifericamente alla columella. I vecchi concettacoli possono restare sepolti nello spessore del tallo.

Gametofiti monoici o dioici (con soli concettacoli maschili). Concettacoli maschili [diametro x altezza della camera: 90-104 x 39-59 μm] poco o niente sporgenti, con rami spermatangiali semplici, confinati al pavimento della camera e portanti ciascuno da 1 a molti spermatocisti allungate. Concettacoli femminili [diametro x altezza della camera: 182 x 130 μm] a volte leggermente sporgenti; i filamenti gonimoblastici (sino a 5 cellule lunghi) sorgono dalla cellula di fusione (centrale e appiattita) e portano le carposporocisti [diametro 27-40(-57) μm] in posizione terminale.

Generalmente epifita su *Corallina officinalis* nelle pozze di marea; occasionalmente epifita su altre corallinacee articolate dell'infralitorale superiore.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche con i seguenti suoi sinonimi:

***Dermatolithon corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie;**

***D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie (sic!).** Questa nome fu pubblicato da Ercegovič (1980: 35) che erroneamente attribuì la

Note – This species was recorded from the Mediterranean Sea also with the following synonyms:

***Dermatolithon corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie;**

***D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie (sic!).** This name was published by Ercegovič (1980: 35) who erroneously credited the com-

combinazione a Foslie dato che Foslie non ha mai proposto tale combinazione, ma piuttosto *Lithophyllum pustulatum* f. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie. Pertanto il trinomio pubblicato da Ercegovič dovrebbe essere considerato una combinazione non intenzionale fatta da Ercegovič: *D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Ercegovič [***comb. inval***., poiché non è stato indicato il basionimo].

Da notare che "*D. pustulatum* var. *corallinae*" è stato pubblicato per la prima volta da Boudouresque & Cinelli (1971a: 16) senza indicazione degli autori e successivamente riportato da Belsher *et al.* (1976: 51) come "*D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* Foslie (= *Dermatolithon corallinae*)".

***Melobesia corallinae* P.L. *et* H.M. Crouan.** Citata per le Baleari da Rodríguez y Femenías (1889: 272).

***Titanoderma corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling, Y. Chamberlain *et* P.C. Silva**. Riportata da Babbini & Bressan (1997: 159) che ne forniscono la distribuzione in Mediterraneo.

bination to Foslie. In fact, Foslie never proposed that combination, but *Lithophyllum pustulatum* f. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie. Therefore, the trinomial published by Ercegovič should be considered as an unintentional combination made by Ercegovič: *D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Ercegovič [***comb. inval***., because the basionym was not indicated].

It should be noted that "*D. pustulatum* var. *corallinae*" was first published by Boudouresque & Cinelli (1971a: 16) without authors and later by Belsher *et al.* (1976: 51) as "*D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie var. *corallinae* Foslie (= *Dermatolithon corallinae*)".

***Melobesia corallinae* P.L. *et* H.M. Crouan.** Quoted from the Balearic Islands by Rodríguez y Femenías (1889: 272).

***Titanoderma corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling, Y. Chamberlain *et* P.C. Silva**. Quoted by Babbini & Bressan (1997: 159) who gave its distribution in the Mediterranean Sea.

Lithophyllum cystoseirae (Hauck) Heydrich

(Figure in Huvé 1962: 232, pl. III/figg. B e D come *Dermatolithon cystoseirae***)**

Hauck, 1883: 266, tav. III/1, 2 e 6 come *Melobesia cystoseirae*; Suneson, 1943: 43, figg. 24-26; Hamel & Lemoine, 1953: 63, figg. 25 e 26 come *Dermatolithon papillosum* var. *cystoseirae*; Cabioch, 1972: fig. 20A e pl. V/4-5 come *D. cystoseirae*; Bressan & Babbini, 2003a: 202, 4 figure come *Titanoderma cystoseirae*.

Talli incrostanti, generalmente epifiti, piccoli (12-15 mm di diametro), sottili (spessore da 50 a 200 μm; sino a 300 μm nei pressi dei concettacoli), inizialmante arrotondati, quindi orbicolari, spesso confluenti e sovrapposti con altri talli a formare un manicotto attorno alla struttura vegetativa dell'ospite. Il margine è sottile, aderente, a volte libero, spesso bordato di bianco. Il colore, negli esemplari freschi varia dal viola grigiastro al rosso cupo; esso schiarisce un po' in quelli secchi.

Struttura dimera, con uno strato basale di cellule non sempre a palizzata [(10-)30-50-(80) x 5-10 μm], da cui si dipartono i filamenti eretti, comunemente di 2-4 (sino a 20) cellule o, a volte, formati dalla sola cellula epitallica [(4-)6-7(-9) μm]. Le cellule dei filamenti eretti sono rettangolari [(10-)20-30(-40) x 5-12 μm], disposte in strati di altezza molto variabile, hanno pareti sottili e presentano sinapsi secondarie numerose e molto ben visibili.

Presenza occasionale di tricociti.

Concettacoli tetra/bisporiferi unipori, convessi, poco sporgenti e a contorno poco definito: diametro esterno 307-324 μm; altezza 80-124 μm; camera interna ellittica (diametro x altezza: 200-280 x 80-172 oppure 200-280 x 200 μm).

Concettacoli femminili in mammelloni appiattiti e contorni poco definiti, spesso deformati per la loro vicinanza; la camera interna misura (diametro x altezza) 300-400 x 175 μm. I concettacoli maschili sono di forma irregolare e la camera interna misura (diametro x altezza): 70 x 70 μm.

Vive epifita su diverse alghe dell'infralitorale; tuttavia può trovarsi anche nel circalitorale superiore.

Nota – *Melobesia cystoseirae* "*cystosirae*" Hauck (basionimo di *Lithophyllum cystoseirae*) fu descritta da Hauck (1883: 266, tav. III/figg. 1, 2, 6) per il mare Adriatico (probabilmente per Trieste).

Questa specie in Mediterraneo è stata citata pure con i seguenti suoi sinonimi (Guiry & Guiry, 2017):

***Dermatolithon cystoseirae* (Hauck) Huvé.**

***D. papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine.**

***Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine**. Citata da Funk (1955: 99) come "*Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Foslie", ma erroneamente dato che Foslie (1904: 27) aveva proposto "*Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie f. *cystoseirae* (Hauck) Foslie". Pertanto il trinomio pubblicato da Funk dovrebbe essere considerato una combinazione non intenzionale fatta da Funk: *Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Foslie *ex* Funk" [*nom. illeg*., poiché tardo omonimo di *Lithophyllum papillosum* var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine].

***Lithothamnion cystoseirae* "Funk" [*nomen nudum*].** Questo binomio (senza alcuna descrizione) fu usato da Funk (1927: 93 e 192) per indicare una specie raccolta all'isola di Ischia (Italia). Successivamente lo stesso autore (Funk, 1955: 99), con esplicito riferimento a quella segnalazione, la riportò come probabile sinonimo di *Lithophyllum papillosum* var. *cystoseirae* (vedi in questa nota alla voce precedente).

***Titanoderma cystoseirae* (Hauck) Woelkerling, Y.M. Chamberlain *et* P.C. Silva**. Riportata da Babbini & Bressan (1997: 163) che ne forniscono la distribuzione in Mediterraneo.

Note – *Melobesia cystoseirae* "*cystosirae*" Hauck (basionym of *Lithophyllum cystoseirae*) was described by Hauck (1883: 266, tav. III/figs 1, 2, 6) from the Adriatica Sea (probably Trieste).

This species was recorded from the Mediterranean Sea also with the following synonyms (Guiry & Guiry, 2017):

***Dermatolithon cystoseirae* (Hauck) Huvé.**

***D. papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine.**

***Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine**. This *taxon* was quoted by Funk (1955: 99) as "*Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Foslie", but erroneously because Foslie (1904: 27) had proposed "*Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie f. *cystoseirae* (Hauck) Foslie". Therefore, Funk's (1955) trinomial should be considered as an unintentional combination made by Funk: *Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Foslie *ex* Funk" [*nom. illeg*., being a later homonym of *Lithophyllum papillosum* var. *cystoseirae* (Hauck) Me. Lemoine].

***Lithothamnion cystoseirae* "Funk" [*nomen nudum*].** Such a binomial was used by Funk (1927: 93 and 192) for a species collected at the island of Ischia (Italy) but giving no description. Afterwards, the same author (Funk, 1955: 99), with a clear reference to the previous record, reported it as a probable synonym of *Lithophyllum papillosum* var. *cystoseirae* (see above at the previous entry).

***Titanoderma cystoseirae* (Hauck) Woelkerling, Y.M. Chamberlain *et* P.C. Silva**. Quoted by Babbini & Bressan (1997: 163) who gave its distribution in the Mediterranean Sea.

***Lithophyllum decussatum* (J. Ellis *et* Solander) Philippi (Tav. 34, Figg. 1-2)**

Printz, 1929: pl. LXI/1-2; Woelkerling, 1983b: 304, figg. 1-3.

Talli massicci, alti circa 4 cm e sino a 17 cm di diametro, generalmente formati da lamelle verticali molto sottili (circa 1 mm di spessore) che si incurvano e si anastomizzano in modo da delimitare alveoli di forma e dimensioni variabili; a volte formati da lamelle orizzontali sovrapposte.

Ipotallo con cellule (18-)29-45(-60) x 9-12 μm sormontato da un peritallo di cellule 9-14 o 11-18 x 7-14(-18) μm. Le lamelle hanno al centro un ipotallo simile a quello basale, ricoperto sulle due facce dalle file peritalliche; nelle forme a lamelle orizzontali le cellule ipotalliche sono leggermente più corte (18-40 μm).

Concettacoli tetrasporiferi poco convessi (diametro 250-1000 μm); quelli maschili molto più piccoli (diametro 100-150 μm).

Specie abbastanza rara, si può riscontrare nel mesolitorale e nell'infralitorale superiore.

Nota – Questa specie, segnalata in Mediterraneo solo nel settore centro-occidentale, è stata citata pure come *Spongites decussatus* "*decussata*" (J. Ellis *et* Solander) Kützing. Da notare che la segnalazione per l'Adriatico di Hauck (1883: 270, pl. I/7) come *"Lithophyllum decussatum* (*sensu*) Solms" secondo Hamel & Lemoine (1953: 52 e 83) è da attribuire a *Lithothamnion philippii* Foslie (= *Mesophyllum philippii*) e non alla specie qui trattata.

In Mediterraneo, sono stati citati anche i seguenti *taxa* infraspecifici di questa specie:

***Lithophyllum decussatum* f. *decumbens* Foslie.** Fu descritta da Foslie (1900: 33) per Isola Rossa, un piccolo comune costiero nel nord-ovest della Corsica (Francia). Successivamente Printz (1929, pl. LXI/2) pubblicò la foto dell'esemplare Corso conservato al British Museum.

***L. decussatum* f. *insigne* "*insignis*" Foslie.** Quando Foslie (1909: 22) propose questa forma, indicò come sinonimo *L. decussatum* f. *typicum* "*typica*" Foslie (1900: 33, *nomen nudum*). Successivamente, Printz (1929: pl. LXI/1) pubblicò, di questo *taxon*, la foto di un esemplare (di una località sconosciuta) conservato al British Museum. Secondo Woelkerling *et al.* (2005: 193) è possibile che molti degli esemplari d'erbario di questo *taxon* provengano dal Mediterraneo.

Note – This species, recorded in the Mediterranean Sea only from the central-western sector, was also cited as *Spongites decussatus* "*decussata*" (J. Ellis *et* Solander) Kützing. It should be noted that the record from the Adriatic Sea by Hauck (1883: 270, pl. I/7) as *"Lithophyllum decussatum* (*sensu*) Solms", according to Hamel & Lemoine (1953: 52 and 83) should be referred to as *Lithothamnion philippii* Foslie (= *Mesophyllum philippii*).

In the Mediterranean Sea, the following infraspecific *taxa* of this species were also cited:

***Lithophyllum decussatum* f. *decumbens* Foslie.** It was described by Foslie (1900: 33) from Île-Rousse (Corsica, France). Afterwards, Printz (1929, pl. LXI/2) published the photo of the specimen from Corsica held at the British Museum.

***L. decussatum* f. *insigne* "*insignis*" Foslie.** When Foslie (1909: 22) proposed this form, he indicated as synonym *L. decussatum* f. *typicum* "*typica*" Foslie (1900: 33, *nomen nudum*). Afterwards, Printz (1929: pl. LXI/1) published the photo of a specimen (from an unknown locality) held at the British Museum. According to Woelkerling *et al.* (2005: 193) it's possible that most herbarium specimens of this *taxon* come from the Mediterranean Sea.

***Lithophyllum dentatum* (Kützing) Foslie (Tav. 34, Figg. 3-5)**

Hauck, 1883: 273, tav. II/2 e tav. V/2 come *Lithothamnion dentatum*; Printz, 1929: pl. LXII/6 e 12 rispettivamente come *Lithoph. dentatum* f. *aemulans* e f. *macallana*; Hamel & Lemoine, 1953: 50, figg. 11-13 e pl. VII/4; Chamberlain & Irvine, 1994b: 67, fig. 23; Bressan & Babbini, 2003a: 152, 5 figure; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 311, 2 figure.

Tallo incrostante o libero, provvisto di robuste lamelle verticali (circa 1-3 cm alte e 1-1,5 mm spesse) ad orlo ondulato, a volte dentato, variamente orientate che si intersecano e anastomizzano tra loro conferendo all'insieme un aspetto a pulvino. I talli liberi assumono una forma subsferica, sino 20 cm di diametro; margine non individuabile, superficie delle lamelle liscia; colore dei talli freschi bianco verdastro, di quelli secchi rosa violetto.

Filamenti basali costituiti di cellule 10-22 μm lunghe e 6-11 μm di diametro; filamenti eretti lascamente aggregati costituiti di cellule 12-41 μm lunghe e 8-11 μm di diametro; alcune ampie aree sono però costituite di cellule bruscamente più corte (6-16 x 8-11μm) e allineate lateralmente oltre che verticalmente. Cellule epitalliche singole, schiacciate e arrotondato-ellittiche (3-6 x 7-11 μm). Frequenti le sinapsi secondarie.

Concettacoli tetra/bisporiferi (diametro x altezza della camera: 130-230 x 100-120 μm) unipori, immersi nel tallo con il tetto (7-10 cellule spesso) a volte appena sporgente dalla superficie del tallo; presenza di un residuo di columella.

Concettacoli sessuati poco conosciuti.

Spesso è una componente dei "*trottoirs*" che si sviluppano nei biotopi superficiali esposti a intenso idrodinamismo. Le forme libere si possono riscontrare in biotopi soggetti a correnti.

Nota – Questa specie fu descritta per il Golfo di Napoli da Kützing (1841: 33) come *Spongites dentatus* "*dentata*" e trasferita al genere *Lithothamnion* da Hauck (1877: 292) come *Lithothamnion dentatum* (Kützing) Hauck.

Di questa specie in Mediterraneo sono stati citati da Printz (1929) anche i seguenti due *taxa* infraspecifici, di scarso valore tassonomico, descritti da Foslie (1900: 32):

Lithophyllum dentatum f. *aemulans* Foslie;
L. dentatum f. *macallanum* "*macallana*" Foslie.

Note – This species was described from the Gulf of Naples by Kützing (1841: 33) as *Spongites dentatus* "*dentata*" and later transferred to the genus *Lithothamnion* by Hauck (1877: 292) as *Lithothamnion dentatum* (Kützing) Hauck.

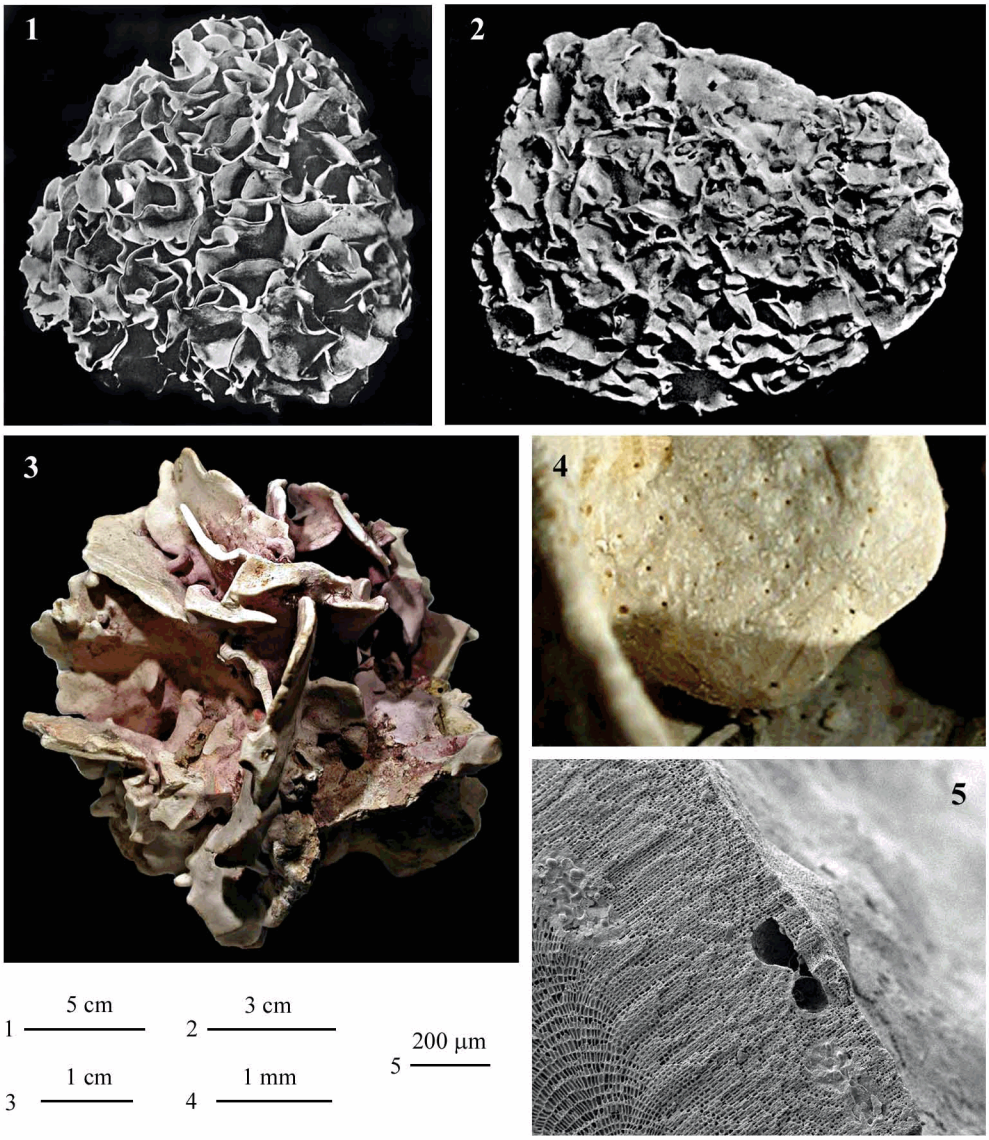
Of this species, Printz (1929) recorded from the Mediterranean Sea also the following two infraspecific *taxa*, of poor taconomic value, described by Foslie (1900: 32):

Lithophyllum dentatum f. *aemulans* Foslie;
L. dentatum f. *macallanum* "*macallana*" Foslie.

***Lithophyllum hibernicum* Foslie**
(Figure in Hernandez-Kantun *et al*., 2015: 797, figg. 6 e 7)

Chamberlain & Irvine, 1994b: 74, fig. 26.

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 34**



Figg. 1-2 *Lithophyllum decussatum* (da Printz 1929): *habitus* di due talli.
Figg. 3-5 *Lithophyllum dentatum* (da Bressan & Babbini 2003a). Fig. 3 - *Habitus*; Fig. 4 - Particolare di una lamina con concettacoli; Fig. 5 - Particolare al *SEM* della sezione longitudinale di una lamina con concettacolo non sporgente.

Figs 1-2 *Lithophyllum decussatum* (da Printz 1929): habit of two distinct thalli.
Figs 3-5 *Lithophyllum dentatum* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 3 - Habit; Fig. 4 - Detail of a lamella with conceptacles; Fig. 5 - Longitudinal section of a lamella with a not protruding conceptacle seen at *SEM*.

Talli formanti rodoliti fruticoso-sferici (diametro sino a 5 cm) scarsamente o densamente ramificati con estremità dei rami a forma di coppa sino a 6 mm di diametro, oppure formanti croste lisce, spesse 1-5 mm, che diventano irregolari nelle aree di confluenza dei bordi con talli contigui. Colore da rosa pallido a rosa scuro o porpora.

Stuttura monomera, radiale, con ipotallo plumoso pluristratificato; frequenti le sinapsi secondarie fra cellule di filamenti contigui. Epitallo formato da 2-3 strati di piccole cellule (diametro 3-4 μm), quella superiore a volte di forma triangolare e con le pareti esterne più spesse; tra l'epitallo e il peritallo presenti cellule meristematiche rettangolari o oblunghe (12-25 μm alte e 6-8 μm larghe); peritallo formato da cellule ovoidi (7-20 μm alte e 4-7 μm larghe). Tricociti non osservati.

Concettacoli tetra/bisporiferi unipori che, dopo la maturità, restano sepolti nello spessore del tallo; tetto del concettacolo a filo con la superficie del tallo o leggermente infossato; il poro, che ha un diametro di 45-55 μm, è ostruito da un velo sottile. In sezione longitudinale la camera è alta 150-190 μm e ha diametro di 264-380 μm; il pavimento è posizionato 11-31 cellule sotto la superficie del tallo; è presente una columella ben sviluppata e calcificata; il porocanale è cilindrico (diametro 55-70 μm) per tutta la sua estensione (8-23 cellule lungo). Le tetrasporocisti sono 90-150 μm alte e 50-65 μm larghe; le bisporocisti sono più piccole (70-87 x 30-40 μm).

Gametofiti sconosciuti.

In Mediterraneo riscontrata solo come rodolite o come crosta epifita di rodoliti di altre specie (più comunemente di *L. incrustans*).

Nota – Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 797) precisano che, oltre ai caratteri morfologici evidenziati in tab. 2, la sequenza del gene *rcb*L296 è un altro carattere diagnostico per questa specie.

Da notare che questa specie, segnalata per il Mediterraneo solo da Hernandez-Kantun *et al*. (*op. cit.*), probabilmente in passato è stata confusa con specie morfologicamente simili e in particolare con *L. incrustans*.

Note – Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 797), state that, besides morphological characters shown in tab. 2, the species is also characterized by the sequence of the gene *rcb*L296.

It should be noted that this species, recorded from the Mediterranean Sea only by Hernandez-Kantun *et al*. (*op. cit.*), was in the past probably misidentified for either *L. incrustans* or other species with a similar morphology.

***Lithophyllum incrustans* Philippi** **(Tav. 35, Figg. 1-4)**

Kützing, 1841: 32, tav. LXXVIII/2 come *Spongites confluens*; Kützing, 1869: 34, tav. 97a-d come *S. confluens*; Hamel & Lemoine, 1953: 48, figg. 10 e pl. VI/1-6; Chamberlain & Irvine, 1994b: 75, figg. 7C, 27-29; Bressan & Babbini, 2003a: 154, 4 figure; Hernandez-Kantun *et al*., 2015: 796, figg. 4 e 5; Falace *et al.*, 2013: 120, fig. 78; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 312, 3 figure.

Talli incrostanti, non articolati, formanti croste lisce, 0,6-1 cm spesse, con o senza protuberanze/escrescenze, oppure formanti rodoliti sferici o subsferici (diametro sino a 10 cm) scarsamente o densamente ramificati con rami cilindrici e/o compressi. I margini di croste contigue, quando convergono, non si sovrappongono ma si sollevano a formare robuste creste verticali di contatto. Il colore varia da quasi bianco a rosa, violetto o lilla-grigiastro.

Stuttura monomera, con ipotallo unistratificato e fissato mediante cellule di adesione. Epitallo formato da 1-3 strati di piccole cellule, rettangolari, appiattite, con lume cellulare ridotto (diametro 6-8 μm) e pareti trasversali sottili; in vista superficiale le cellule epitalliche appaiono di forma poligonale e a pareti ispessite. Tra l'epitallo e il peritallo presenti cellule meristematiche ovoidi (6-15 μm alte e 4-6 μm larghe); peritallo formato da cellule 6-10 μm alte e 4-6 μm larghe; quelle delle parti mediane dei rami dei rodoliti sono più grandi (21-38 x 7-14 μm). Tricociti assenti.

Concettacoli tetra/bisporiferi unipori, numerosi, sparsi, generalmente sepolti nello spessore del tallo quando senescenti; il tetto dei concettacoli è a filo con la superficie del tallo che a maturità appare cosparsa di numerosi piccoli fori. Ciascun poro ha un diametro di 45-55 μm, è leggermente infossato ed è ostruito da un velo sottile. In sezione longitudinale la camera è alta 40-180 μm e il diametro misura 260-352 μm; il pavimento è posizionato 14-32 cellule sotto la superficie del tallo; è presente una columella ben sviluppata e calcificata. Il poro canale, 7-9 cellule lungo, cilindrico nella parte supeiore, è conico (triangolare in sezione verticale) nel punto di confluenza con la camera sottostante, ed ha un diametro di 50-80 μm nella parte mediana. Le tetrasporocisti (rare) sono 100-150 μm alte e 30-50(-65) μm larghe; le bisporocisti (piuttosto comuni) sono più piccole (110-115 x 40-45 μm).

Concettacoli femminli (diametro 150-250 μm) leggermente convessi, poco prominenti e con un poro di 60-70 μm di diametro.

I rodoliti si riscontrano nelle comunità a Maërl intorno ai 30 m di profondità; i talli incrostanti sono invece epilitici o epizoici su conchiglie (vive o morte) e si riscontrano in tutto l'infralitorale

Nota – Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 796) precisano che, oltre ai caratteri morfologici evidenziati in tab. 2, la sequenza del gene *rcb*L296 è un altro carattere diagnostico per questa specie.

Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche con i seguenti suoi sinonimi:

***Spongites confluens* Kützing,** descritta per Spalato (Croazia) da Kützing (1841: 32);

***S. incrustans* (Philippi) Kützing,** citata da Kützing (1849: 698) per il mar Mediterraneo.

Inoltre, in alcune liste locali, sono stati citati i seguenti *taxa* infraspecifici di *L. incrustans*:

Note – Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 796), state that besides morphological characters shown in tab. 2, the species is also characterized by the sequence of the gene *rcb*L296.

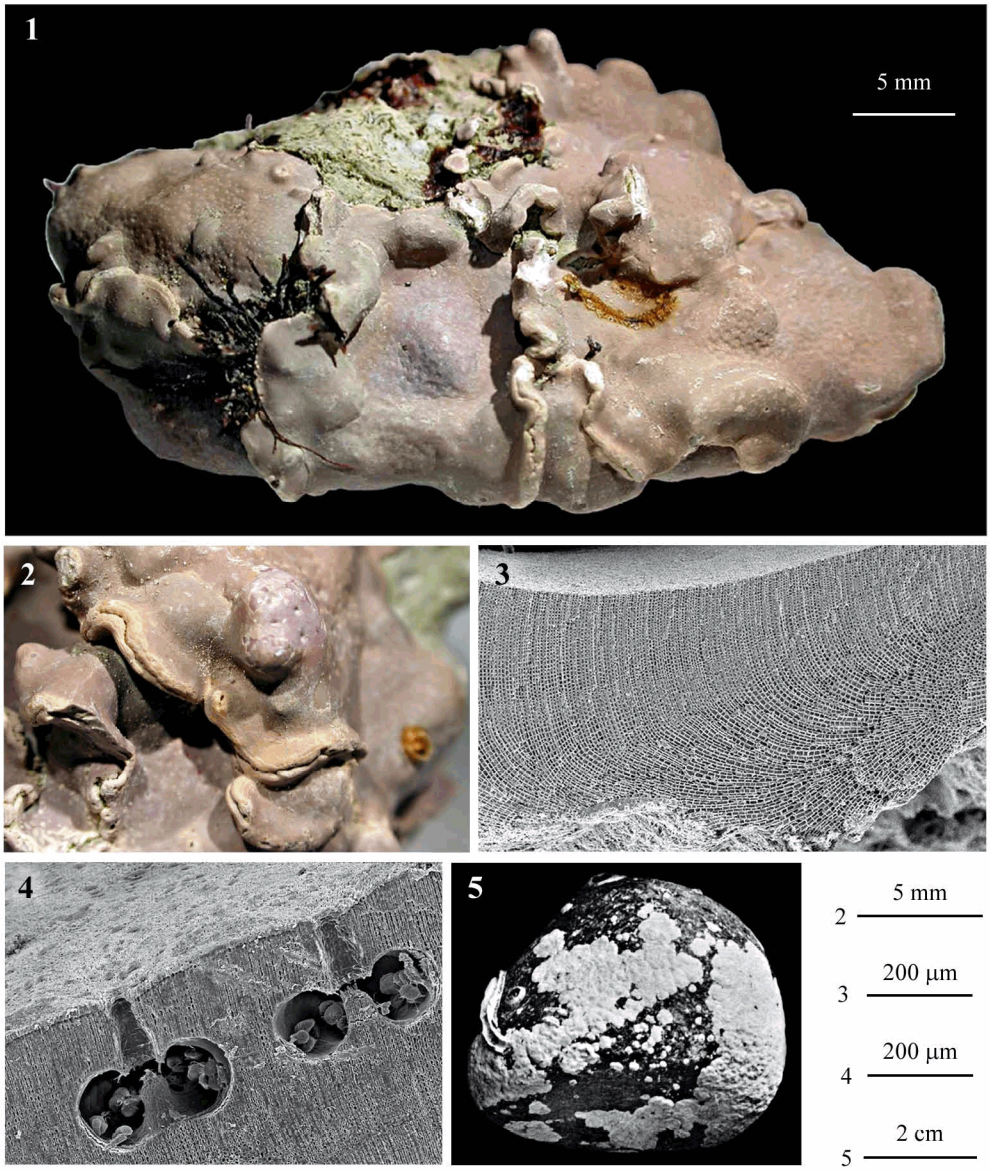
This species was also recorded from the Mediterranean Sea with the following synonyms:

***Spongites confluens* Kützing,** described from Split (Croatia) by Kützing (1841: 32);

***S. incrustans* (Philippi) Kützing,** quoted by Kützing (1849: 698) from the Mediterranean Sea.

Moreover, in some local lists, the following infraspecific *taxa* were quoted:

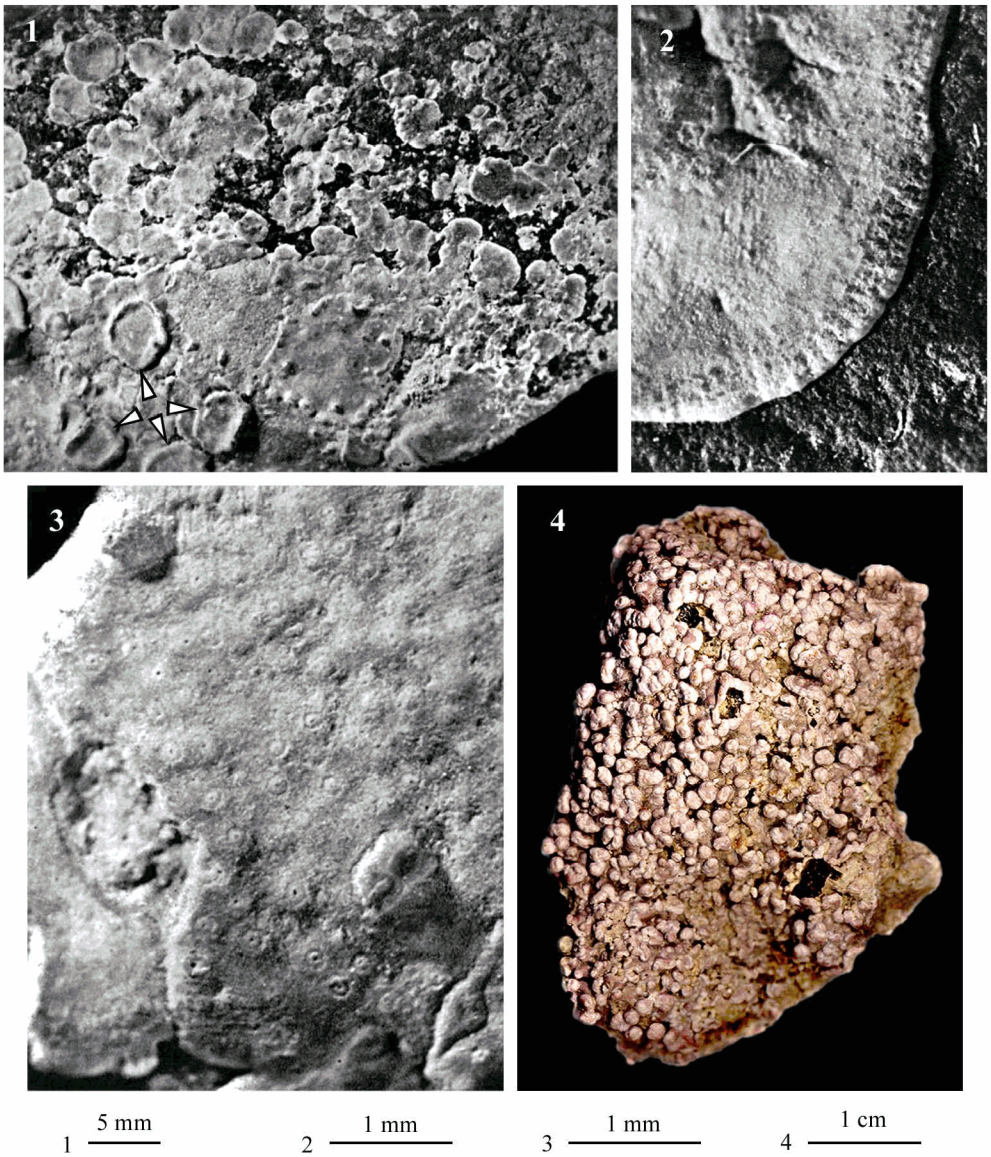
Tavola 35. Corallinaceae (Lithophylloideae)



Figg. 1-4 *Lithophyllum incrustans* (da Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - *Habitus.* Fig. 2 - Dettaglio delle creste formate dalla confluenza di talli contigui. Fig. 3 - Sezione longitudinale di un tallo osservato al *SEM*. Fig. 4 - Sezione longitudinale di un tallo in corrispondenza di due concettacoli.
Fig. 5 - *Lithophyllum orbiculatum*: *Habitus* (da Printz 1929).

Figs 1-4 *Lithophyllum incrustans* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of crests formed by the confluence of adjacent thalli.. Fig. 3 - Longitudinal section of a thallus seen at *SEM*. Fig. 4 - Longitudinal section of a thallus showing two conceptacles.
Fig. 5 - *Lithophyllum orbiculatum*: habit (froma Printz 1929).

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 36**



Figg. 1-3 *Lithophyllum orbiculatum* (da Hamel & Lemoine 1953). Fig. 1 - *Habitus*; le teste di freccia (in basso a sinistra) indicano giovani talli di *L. incrustans*. Fig. 2 - Particolare del margine finemente crenulato. Fig. 3 - Particolare di un'area ricca di concettacoli.
Fig. 4 - *Lithophyllum papillosum*: *Habitus* (Foto M. Cormaci).

Figs 1-3 *Lithophyllum orbiculatum* (from Hamel & Lemoine 1953). Fig. 1 - Habit; arrowheads (below on the left) indicate young thalli of *L. incrustans*. Fig. 2 - Detail of a crenulate edge. Fig. 3 - Part of thallus with numerous conceptacles.
Fig. 4 - *Lithophyllum papillosum*: habit (Photo by M. Cormaci).

***L. incrustans* f. *depressum* "*depressa*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie [= *L. bathyporum* Athanasiadis *et* D.L. Ballantine, *taxon excludendum*].** Questo *taxon* infraspecifico, in Mediterraneo è stato citato, senza alcun commento, in alcune liste floristiche locali (Furnari *et al.*, 2003: 144; Gallardo *et al.*, 2016: 18). Tuttavia, è da considerare che *Lithothamnion depressum* P.L. *et* H.M. Crouan (basionimo di *Lithophyllum incrustans* f. *depressum*) è stato trasferito al genere *Lithophyllum* da Athanasiadis e Ballantine in Ballantine *et al*. (2011: 295) come *L. bathyporum* Athanasiadis *et* D.L. Ballantine (*nom. nov*., data l'esistenza di *Lithophyllum depressum* Villas-Boas, Figueiredo *et* Riosmena-Rodriguez) una specie che secondo Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 804) e Athanasiadis (2016: 313) non è presente in Mediterraneo. Pertanto, è necessario il riesame degli esemplari mediterranei d'erbario per accertare la loro esatta identificazione.

***L. incrustans* f. *flabellatum* Heydrich**, descritta da Heydrich (1899: 225) per il versante mediterraneo dei Pirenei, da Foslie (1900: 29) fu considerata un sinonimo eterotipico di *L. incrustans* f. *depressum*. Gallardo *et al*. (2016: 18) la citano, senza alcun commento, per le coste Levantino-Baleari della Spagna.

***L. incrustans* f. *depressum* "*depressa*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie [= *L. bathyporum* Athanasiadis *et* D.L. Ballantine, *taxon excludendum*].** This infraspecific *taxon*, was recorded, with no comments, in some local floristic lists (Furnari *et al.*, 2003: 144; Gallardo *et al.*, 2016: 18). However, we should consider that *Lithothamnion depressum* P.L. *et* H.M. Crouan (basionym of *Lithophyllum incrustans* f. *depressum*) was transferred to the genus *Lithophyllum* by Athanasiadis & Ballantine in Ballantine *et al*. (2011: 295) as *L. bathyporum* Athanasiadis *et* D.L. Ballantine (*nom. nov*., due to the existence of *Lithophyllum depressum* Villas-Boas, Figueiredo *et* Riosmena-Rodriguez), a species that according to both Hernandez-Kantun *et al*. (2015: 804) and Athanasiadis (2016: 313) doesn't occur in the Mediterranean Sea. Therefore, it should be necessary the re-examination of Mediterranean herbarium specimens to ascertain their exact identification.

***L. incrustans* f. *flabellatum* Heydrich**, described by Heydrich (1899: 225) from the Mediterranean coast of France, was considered by Foslie (1900: 29) as a heterotypic synonym of *L. incrustans* f. *depressum.* This *taxon* was also recorded, with no comments, by Gallardo *et al*. (2016: 18) from the Levantine-Balearic coast of Spain.

Lithophyllum orbiculatum (Foslie) Foslie (Tav. 35, Fig. 5 e Tav. 36, Figg. 1-4)

Printz, 1929: pl. LVII, figg. 1-5; Suneson, 1943: 34, fig. 19, pl. VI/29; Hamel & Lemoine, 1953: 69, figg. 31-32 e pl. X come *Pseudolithophyllum orbiculatum*; Cabioch, 1972: 188, figg. 18-19 e pl. IV/1, 2 e 8 come *P. orbiculatum*; Chamberlain *et al.*, 1991: 150, figg. 1-11 e 13-38; Chamberlain & Irvine, 1994b: 84, figg. 19B, 32-33.

Tallo incrostante, di colore grigio-porpora scuro o grigiastro o beige-giallastro, ben aderente al substrato ma dal quale può essere staccato con relativa facilità, piccolo (circa 2 cm di diametro e 0,5-1 mm di spessore), piatto, a superficie liscia o con vaghe escresenze sino a 5 mm alte, orbicolare da giovane, quindi irregolarmente lobato e confluente, con zone di confluenza generalmente piatte, raramente crestate; il margine ha contorno arrotondato, finemente crenulato e privo di strie concentriche.

Ipotallo monostromatico formato da piccole cellule di forma variabile, più o meno rettangolari, a volte ovoidi [10-15(-22) x 5-15 μm]. Le file peritalliche sono piuttosto lasche e composte di cellule più o meno arrotondate [5-15(-20) x 5-10(-12) μm] che non formano file orizzontali; tuttavia si osservano delle linee trasver-

sali corrispondenti all'arresto stagionale della crescita vegetativa del tallo. Frequenti le sinapsi secondarie.

Concettacoli tetrasporiferi, leggermente sporgenti rispetto alla superficie del tallo. Il tetto è piatto (spessore 30-70 μm), discoidale (diametro 100-250 μm), più chiaro rispetto al resto del tallo e con il poro al centro. Nei concettacoli maturi la camera (diametro 180-260 μm e 60-115 μm alta) in sezione longitudinale ha la forma di un manubrio ginnico per la presenza di una columella centrale. Le tetrasporocisti (73-91 x 37-60 μm) sono distribuitite nella parte periferica della camera. Il poro canale è più o meno conico e tappezzato di filamenti lunghi sino a 9 cellule, con quelle prossime alla base del poro a forma di piccole papille. A maturità il tetto si sbriciola e lascia una depressione (diametro 200-275 μm) che successivamente sarà colmata dalla crescita del tallo.

Gametofiti dioici o monici. Concettacoli maschili piccoli [60-80(-100) μm di diametro) con la camera piuttosto bassa (20-40 μm alta) e spessore del tetto di 30-80 μm. Concettacoli femminili simili per forma e dimensioni a quelli tetrasporiferi ma con una piccola depressione al centro del tetto dove si apre il poro. Le cellule dei filamenti che tappezzano la base del poro canale sono vistosamente rigonfie (papilliformi) e pendono verso la cavità del concettacolo. La cellula di fusione è abbastanza grande; i filamenti gonimoblastici generalmente sono formati da 4 cellule di taglia diversa e progressivamente più grandi sino a quella terminale (la più grande) che è la carposporocisti.

Si riscontra nelle pozze litorali assieme ad altre specie di Corallinacee incrostanti.

Nota – Segnalata in Mediterraneo, come riportato in Guiry & Guiry (2017), anche con i seguenti suoi sinonimi:

***Goniolithon subtenellum* Foslie.** Questa specie fu descritta da Foslie (1899: 11) per il Mediterraneo (Algeria) e per due località dell'Atlantico [San Vincente de la Barquera (Spagna) e Guéthary (Francia)].

***Lithothamnion subtenellum* (Foslie) Me. Lemoine.** Citata per la Francia (Feldmann, 1939a), la Tunisia (Ben Maiz *et al.*, 1987) e la Grecia (Gerloff & Geissler, 1974).

***Pseudolithophyllum orbiculatum* (Foslie) Me. Lemoine.** Citata per la Sicilia e isole minori da vari autori (vedi Furnari *et al.*, 2003: 144).

Note – This species was recorded from the Mediterranean Sea also with the following synonyms (see Guiry & Guiry, 2017):

***Goniolithon subtenellum* Foslie.** This species was described by Foslie (1899: 11) from both Algeria and two Atlantic localities [San Vincente de la Barquera (Spain) and Guéthary (France)].

***Lithothamnion subtenellum* (Foslie) Me. Lemoine.** Recorded from France (Feldmann, 1939a), Tunisia (Ben Maiz *et al.* 1987) and Greece (Gerloff & Geissler, 1974).

***Pseudolithophyllum orbiculatum* (Foslie) Me. Lemoine.** Rrecorded from Sicily and adjacent islands by different authors (see Furnari *et al.*, 2003: 144).

Lithophyllum papillosum (Zanardini *ex* Hauck) Foslie (Tav. 36, Fig. 5)

Hauck, 1883: 273, tav. II/4 come *Lithothamnion papillosum*; Printz, 1929: pl. LXXII/11-12; Hamel & Lemoine, 1953: 63, pl. IX/4-5 come *Dermatolithon papillosum*; Huvé, 1962: 219, figg

1-10, pl. I-III/A, C; Cormaci & Furnari, 2005: 64, fig. 33; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 313, 3 figure.

Tallo crostoso, rosa violaceo, fortemente aderente al substrato, formante masse polimorfe, irregolarmente orbicolari a contorno più o meno lobato, estese da 2 a 6(-9) cm e spesse 1-2 cm, con la superficie disseminata di numerose papille emisferiche (diametro 1-1,5 mm) molto serrate tra loro, a volte coalescenti o sviluppate in altezza a formare corti rami eretti con diametro più o meno costante di 1-1,5(-2) mm.

Struttura dorsoventrale. La zona ventrale (ipotallo) o midollare (nei rametti) è molto sviluppata (spessore 200-350 μm), formata da lunghe cellule [(45-)75-100(-125) x (7-)9-12 μm] più o meno flessuose, ordinate in file regolari sovrapposte che diventano arcuate o concentriche nei rametti. Dallo strato basale dell'ipotallo a contatto col substrato si originano dei corti filamenti pluricellulari rizoidali. La zona dorsale (peritallo) è formata da file verticali, disposte perpendicolarmente alla superficie, di cellule subrettangolari, più corte di quelle ipotalliche [(18-)20-30(-35) x (7-)9-12 μm] e ordinate in (1-)3-8(più) strati regolari. Ciascun filamento verticale termina con una piccola cellula epitallica rotondeggiante o più larga che alta (5-9 x 4-6 μm). Queste possono mancare nelle file del peritallo prossimo al margine.

Le sinapsi secondarie sono frequenti tra le cellule dei filamenti contigui; generalmente se ne osserva una per cellula nel peritallo, sino a quattro per cellula in quelle più lunghe dell'ipotallo.

I concettacoli sono unipori e immersi nel tallo; i gametofiti sono dioici.

I concettacoli femmnili sono leggermente convessi e molto poco prominenti; le dimensioni della camera sono abbastanza costanti (diametro 175-185 μm; altezza 80-95 μm, escluso il tetto il cui spessore è di 30-40 μm); le carpospore misurano 25-30 x 40 μm.

I concettacoli maschili sono appiattiti, completamente infossati nel tallo e si aprono all'esterno con un poro conico sporgente. La camera ha diametro di 160-200 μm, altezza 40-45 μm e spessore del tetto 40 μm.

I concettacoli tetrasporiferi sono leggermente convessi e poco sporgenti; le dimensioni della camera, provvista di columella centrale, sono: diametro 225-300 μm e altezza 110-130 μm; le tetrasporocisti misurano 50-65 x 25-30 μm.

Questa specie sembra confinata al piano mesolitorale dove occasionalmente può formare una cintura ben visibile soprattutto nei biotopi esposti ad intenso idrodinamismo.

Nota – *Lithophyllum papillosum*, la cui attribuzione generica secondo Woelkerling *et al*. (1998: 139) richiede conferma, è una specie endemica del Mediterraneo. Questa, originariamente fu citata, senza alcuna descrizione, per la Dalmazia da Zanardini (1843: 43) come ***Lithothamnion papillosum*** **Zanardini [*nomen nudum*],** quindi fu descritta da Hauck (1883: 272, tav. II/4) come

Note – *Lithophyllum papillosum*, the generic placement of which, according to Woelkerling *et al*. (1998: 139), requires confirmation, is an endemic species of the Mediterranean Sea. It was first cited, with no diagnosis, from Dalmatia by Zanardini (1843: 43) as ***Lithothamnion papillosum*** **Zanardini [*nomen nudum*]**. Then, it was described by Hauck (1883: 272, pl. II/4) as

***Lithothamnion papillosum* Zanardini *ex* Hauck**, per l'isola di Sansego (Croazia) sulla base di un esemplare identificato da Zanardini.

In Mediterraneo *Lithoph. papillosum* è stata segnalata pure con i seguenti suoi sinonimi omotipici (vedi Furnari *et al.*, 2003; Babbini & Bressan, 1997; Huvé, 1962):

***Dermatolithon papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie.** Da notare che Babbini & Bressan (1997: 163] hanno trattato questa specie come sinonimo di *Titanoderma cystoseirae* (Hauck) Woelkerling, Y.M. Chamberlain *et* P.C. Silva [= *Lithophyllum cystoseirae*].

***Goniolithon papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie.** Da notare che inspiegabilmente Babbini & Bressan (1997: 306] hanno trattato questa specie, avente lo stesso basionimo di *Dermatolithon papillosum* (vedi sopra), come un *taxon inquirendum*.

Più recentemente, Athanasiadis (2016: 302), che considera il genere *Goniolithon* distinto dal genere *Lithophyllum*, ha trattato questa specie come *G. papillosum*.

Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Huvé (1962: 234)[nom. illeg***., perché tardo omonimo di *Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie (1900: 20)].

***Lithothamnion papillosum* Zanardini *ex* Hauck**, from the island of Susak (Croatia) based on a specimen identified by Zanardini.

In the Mediterranean Sea, *Lithoph. papillosum* was also recorded with the following homotypic synonyms (see Furnari *et al.*, 2003; Babbini & Bressan, 1997; Huvé, 1962):

***Dermatolithon papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie.** It should be noted that Babbini & Bressan (1997: 163] treated this species as a synonym of *Titanoderma cystoseirae* (Hauck) Woelkerling, Y.M. Chamberlain *et* P.C. Silva [= *Lithophyllum cystoseirae*].

***Goniolithon papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie.** It should be noted that, unexplainably, Babbini & Bressan (1997: 306] treated this species, having the same basionym of *Dermatolithon papillosum* (see above), as a *taxon inquirendum*.

More recently, Athanasiadis (2016: 302), who considers the genus *Goniolithon* distinct from *Lithophyllum,* treated this species as *G. papillosum*.

Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Huvé (1962: 234) [nom. illeg***., because later homonym of *Lithophyllum papillosum* (Zanardini *ex* Hauck) Foslie (1900: 20)].

Lithophyllum pustulatum (J.V. Lamouroux) Foslie (Tav. 37, Figg. 1-5)

Suneson, 1943: 39, figg. 22-23, pl. VI/26-27 e pl. VIII/37; Hamel & Lemoine, 1953: 59, fig. 22 e pl. IX/1-2 come *Dermatolithon pustulatum*; Hamel & Lemoine, 1953: 61, fig. 23 e pl. VIII/7 come *D. hapalidioides*; Cabioch, 1972: fig. 20B e pl. V/1-2 come *D. pustulatum*; Chamberlain, 1991: 26, figg. 55-81 come *Titanoderma pustulatum*; Woelkerling & Campbell, 1992: 78, figg. 50-60; Chamberlain & Irvine, 1994b: 96, figg. 39-40 come *T. pustulatum* v. *pustulatum*; Chamberlain & Irvine, 1994b: 99, figg. 41-42 come *T. pustulatum* v. *canellatum*; Chamberlain & Irvine, 1994b: 102, figg. 43-46, come *T. pustulatum* v. *confine*; Chamberlain & Irvine, 1994b: 108, figg. 47-49, come *T. pustulatum* v. *macrocarpum*; Bressan & Babbini, 2003a: 206, 4 figure come *T. pustulatum*; Falace *et al.*, 2013: 122, fig. 79; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 325, 4 figure come *T. pustulatum*; Falace *et al*., 2011: tav. 1/3.

Talli incrostanti, di colore rossastro o violaceo, inizialmente circolari, quindi reniformi o orbicolari; 1-2(-3) cm larghi e 100-600 μm spessi (i talli epifiti di norma nettamente più sottili di quelli epilitici, a volte a manicotto avvolgente la struttura dell'ospite). Il margine, difficile da osservare, privo di striature e piuttosto sottile, di norma è costituito dillo strato delle cellule ipotalliche (15-20 μm alte) e dalle sovrastanti piccole cellule epitalliche; raramente è leggermente ispessito, sollevato e bordato di bianco.

L'ipotallo è formato da uno strato di cellule più o meno oblique ma non sempre, a pareti a volte arcuate o sinuose, 30-65 μm alte e 10-15(-20) μm larghe. Dalle cellule dell'ipotallo si dipartono i filamenti eretti, lunghi sino a 12 cellule (in prossimità del margine formati dalla sola cellula epitallica) di dimensioni variabili [(10-)18-45(-60) μm alte e 6-20 μm larghe], allineati lateralmente, che nel complesso formano un peritallo irregolarmente stratificato. Le cellule terminali (epitalliche) hanno la stessa larghezza delle sottostanti ma sono molto schiacciate (3-7 μm alte). Frequenti le sinapsi secondarie; assenti le fusioni cellulari. Tricociti molto rari.

I concettacoli possono essere a contatto con l'ipotallo o parzialmente immersi nel peritallo, con il pavimento 2-3 strati di cellule al di sotto della superficie del tallo; essi hanno forma emisferica o subconica. Quelli tetra/bisporiferi hanno diametro di 250-600 μm [camera (300-)400-450(-500) μm], altezza di 150-200 μm ed una columella non sempre ben sviluppata; tetrasporocisti 60-90(-120) x 25-60 μm, bisporocisti 40-55 x 25-60 μm; il tetto è abbastanza spesso [23-73(-105) μm) e costituito di 3 strati di cellule (a volte 4 in prossimità del poro canale) con quello più esterno e quello più interno formati da cellule molto piccole e più o meno triangolari, mentre lo strato intermedio è formato da cellule piuttosto lunghe; il poro canale è rivestito da cellule papilliformi che si proiettano verso l'interno e verso l'esterno formando una sorta di anello gelatinoso.

Gametofiti monoici con concettacoli simili per forma e dimensioni a quelli asessuati; a volte, quelli femminili sono leggermente più grandi degli altri.

Generalmente epifita su foglie e rizomi di *Posidonia oceanica* e su varie alghe dell'infralitorale, ma anche epilitica o epizoica su Balani, Patelle e Anellidi tubicoli; segnalata pure epifita su rodoliti del Maërl a profondità di circa 80 m.

Nota – Questa specie, che comprende oltre 40 sinonimi a livello specifico e infraspecifico (Guiry & Guiry, 2017), in Mediterraneo è stata segnalata anche come segue:

***Dermatolithon confine* "*confinis*" (P.L. *et* H. M. Crouan) Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Knoepffler-Peguy.**

***D. hapalidioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie var. *hapalidioides*.**

***D. hapalidioides* f. *confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie.**

***D. hapalidioides* var. *confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Me. Lemoine.**

***D. litorale* (Suneson) Hamel *et* Me. Lemoine.** Questa specie da Hamel & Lemoine (1953: 66) fu attribuita erroneamente a Suneson che, invece, l'aveva descritta come *Lithophyllum litorale*. La specie di Suneson è stata pertanto combinata in modo non intenzionale da Hamel & Lemoine nel genere *Dermatolithon.*

Note – This species, having more than 40 synonyms at specific and infraspecific level (Guiry & Guiry, 2017), in the Mediterranean Sea was also cited as follows:

***Dermatolithon confine* "*confinis*" (P.L. *et* H. M. Crouan) Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Knoepffler-Peguy.**

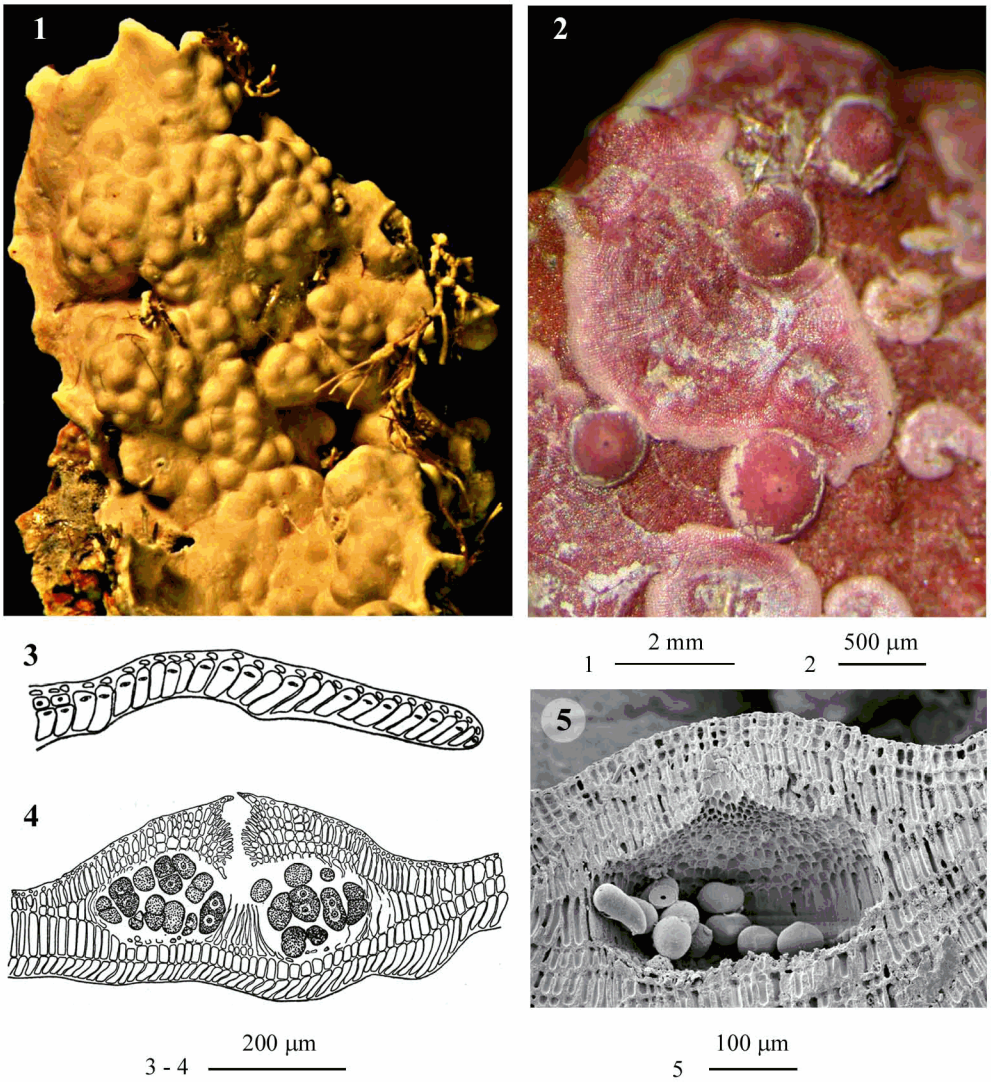
***D. hapalidioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie var. *hapalidioides*.**

***D. hapalidioides* f. *confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie.**

***D. hapalidioides* var. *confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Me. Lemoine.**

***D. litorale* (Suneson) Hamel *et* Me. Lemoine.** Hamel & Lemoine (1953: 66), erroneously ascribed this species to Suneson who, conversely, had described it as *Lithophyllum litorale*. Suneson's species was therefore unintentionally combined by Hamel & Lemoine under the genus *Dermatolithon*.

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 37**



Figg. 1-5 *Lithophyllum pustulatum*. Fig. 1 - *Habitus* di un tallo epilitico con concettacoli. Fig. 2 - *Habitus* di un tallo epifita con concettacoli. Fig. 3 - Particolare del margine molto sottile visto in sezione radiale. Fig. 4 - Sezione radiale del tallo in corrispondenza di un concettacolo. Fig. 5 - *Idem* visto al *SEM*.

(Figg. 1 e 5 da Bressan & Babbini 2003a; Foto 2 di S. Kaleb; Figg. 3-4 da Suneson 1943).

Figs 1-5 *Lithophyllum pustulatum*. Fig. 1 - Habit of an epilithic thallus with conceptacles. Fig. 2 - Habit of an epiphytic thallus with conceptacles. Fig. 3 - Radial section of a very thin edge. Fig. 4 - Radial section of a radiale. conceptacle. Fig. 5 - *Idem* seen at *SEM*.

(Figs 1 & 5 from Bressan & Babbini 2003a; Photo 2 by S. Kaleb; Figs 3 & 4 from Suneson 1943).

***D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie f. *pustulatum*.**

***D. pustulatum* f. *simile* "*similis*" (Foslie) Hamel *et* Me. Lemoine**. Questa forma da Hamel & Lemoine (1953 : 60) fu attribuita erroneamente a Foslie che, invece, l'aveva descritta come *Lithophyllum pustulatum* f. *simile* "*similis*" Foslie. La forma di Foslie è stata pertanto combinata in modo non intenzionale da Hamel & Lemoine nel genere *Dermatolithon*.

***D. pustulatum* f. *macrocarpum* "*macrocarpa*" (Rosanoff) Foslie**.

***D. pustulatum* var. *macrocarpum* (Rosanoff) M. Howe (sic!)**. Questa combinazione è stata attribuita erroneamente da Boudouresque *et al.* (1984: 46) a Howe. Poiché Howe non ha mai proposto questa combinazione, la combinazione, non intenzionale, può essere attribuita a Boudouresque *et al.* (*op. cit.*) come: ***D. pustulatum* f. *macrocarpum* (Rosanoff) Howe *ex* Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Knoepffler-Peguy comb. inval.,** perché non è stato indicato il basionimo.

***Lithophyllum confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y.M. Chamberlain (sic!).** Citata da Basso (1996 : 228, tab. 2) per l'Arcipelago Toscano. Questa combinazione da Basso (*op. cit.*) fu attribuita a Chamberrlain. Ma poiché Chamberlain non ha mai proposto questa combinazione, essa deve essere attribuita in modo non intenzionale a Basso (*op. cit.*) come: ***L. confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y. Chamberlain *ex* Basso comb. inval.** perché non è stato indicato il basionimo.

***L. hapalidioides* (P.L. & H.M. Crouan) Hariot var. *hapalidioides*.**

***L. hapalidioides* f. *confine* "*confinis*" (P.L. & H.M. Crouan) Foslie**. Citata erroneamente da Feldmann (1939a: 311) come *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie. Ma poiché Foslie non ha mai proposto questa varietà, questa combinazione deve essere attribuita a Feldmann (*op. cit*.) in modo non intenzionale come *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Feldmann [nom. illeg., essendo un tardo omonimo di *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Me. Lemoine].

***L. macrocarpum* (Rosanoff) Foslie f. *intermedium* "*intermedia*" (Foslie) Foslie.**

***D. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie f. *pustulatum*.**

***D. pustulatum* f. *simile* "*similis*" (Foslie) Hamel *et* Me. Lemoine**. This form was erroneously ascribed by Hamel & Lemoine (1953 : 60) to Foslie who, conversely, had described it as *Lithophyllum pustulatum* f. *simile* "*similis*". Foslie's form was therefore unintentionally combined by Hamel & Lemoine under the genus *Dermatolithon*.

***D. pustulatum* f. *macrocarpum* "*macrocarpa*" (Rosanoff) Foslie**.

***D. pustulatum* var. *macrocarpum* (Rosanoff) M. Howe (sic!)**. This combination was erroneously ascribed to Howe by Boudouresque *et al*. (1984: 46). Because Howe never proposed such a combination, it can be considered as an unintentional combination made by Boudouresque *et al.* (*op. cit.*) as: ***D. pustulatum* f. *macrocarpum* (Rosanoff) Howe *ex* Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Knoepffler-Peguy comb. inval.,** because the basionym was not indicated.

***Lithophyllum confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y.M. Chamberlain (sic!).** This species was recorded by Basso (1996 : 228, tab. 2) from the Tuscany Archipelago. The combination was credited by Basso (*op. cit.*) to Y.M. Chamberlain. Because Y.M. Chamberlain never proposed such a combination, it can be considered as an unintentional combination made by Basso (*op. cit.*) as: ***L. confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y.M. Chamberlain *ex* Basso comb. inval.** because the basionym was not indicated.

***L. hapalidioides* (P.L. & H.M. Crouan) Hariot var. *hapalidioides*.**

***L. hapalidioides* f. *confine* "*confinis*" (P.L. & H.M. Crouan) Foslie**. Erroneously cited by Feldmann (1939a: 311) as *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie. But, because Foslie never proposed such a variety, it can be considered as an unintentionally combination made by Feldmann (*op. cit*.) as *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Feldmann [nom. illeg., being a later homonym of *L. hapalidioides* var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Me. Lemoine].

***L. macrocarpum* (Rosanoff) Foslie f. *intermedium* "*intermedia*" (Foslie) Foslie.**

***Melobesia pustulata* "*pustulosa*" J.V. Lamouroux** (vedi nota al genere *Melobesia* alla voce *M. pustulata*).

***Tenarea pustulata* (J.V. Lamouroux) Shameel [comb. inval.]**. Segnalata da Shameel (1983: 81) per la Libia. La combinazione è invalida poiché Shameel (*op. cit.*) non ha indicato la pagina di pubblicazione del basionimo.

***Titanoderma litorale* (Suneson) Boudouresque *et* Perret-Boudouresque.** Questa combinazione è stata erroneamente pubblicata come *Ti. litorale* (Crouan *et* Crouan) comb. nov., ma con l'indicazione corretta del basionimo : *Lithophyllum litorale* Suneson.

***Ti. litorale* (Suneson) Cormaci & G. Furnari [nom. illeg.**, perché tardo omonimo della combinazione precedente proposta da Boudouresque *et* Perret-Boudouresque]. Questa combinazione, proposta da Cormaci & Furnari (1987: 757), è considerata invalida sia in INA (2017) che in AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) perchè è stato indicato come basionimo *Dermatolithon litorale* Suneson invece di *Lithophyllum litorale* Suneson. Tuttavia, ai sensi dell'art. 41.6 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012): "… errori nella citazione del basionimo…..ma non omissioni (art. 41.5) non precludono la valida pubblicazione di una nuova combinazione…". Inoltre è da notare che sia questa combinazione che quella di Boudouresque *et* Perret-Boudouresque (vedi sopra) sono state pubblicate nel mese di Novembre 1987. Tuttavia, poiché *Ti. litorale* dopo il 1987 è stata citata per la prima volta da Soto & Conde (1989: 68) come *Ti. litorale* (Crouan *et* Crouan sic!) Boudouresque *et* Perret, ai sensi dell'art. 11.5 dell'ICN (McNeill *et al*., 2012) la combinazione di Boudouresque *et* Perret-Boudouresque acquista priorità.

***Ti. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Nägeli var. *pustulatum*.**

***Ti. pustulatum* var. *canellatum* (Kützing) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. pustulatum* var. *confine* (P. L. & H. M. Crouan) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. pustulatum* var. *macrocarpum* (Rosanoff) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. verrucatum* (J.V. Lamouroux) Y.M. Chamberlain**.

***Melobesia pustulata* "*pustulosa*" J.V. Lamouroux** (see the note to the genus *Melobesia* at the entry *M. pustulata*).

***Tenarea pustulata* (J.V. Lamouroux) Shameel [comb. inval.]**. Recorded by Shameel (1983: 81) from Libya. The combination is invalid because Shameel (*op. cit.*) didin't give the page in which the basionym was published.

***Titanoderma litorale* (Suneson) Boudouresque *et* Perret-Boudouresque.** Such a combination was erroneously published as *Ti. litorale* (Crouan *et* Crouan) comb. nov., but with the correct citation of the basionym: *Lithophyllum litorale* Suneson.

***Ti. litorale* (Suneson) Cormaci & G. Furnari [nom. illeg.**, because of later homonym of the above proposal made by Boudouresque *et* Perret-Boudouresque]. This combination, proposed by Cormaci & Furnari (1987: 757), is considered as invalid either in INA (2017) or in AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2017) because was indicated as basionym *Dermatolithon litorale* Suneson instead of *Lithophyllum litorale* Suneson. However, according to art. 41.6 of ICN (McNeill *et al.*, 2012): "….errors in the citation of the basionym…..but not omissions (art. 41.5), do not preclude valid publication of a new combination…". Moreover, it should be noted that both this combination and that one proposed by Boudouresque *et* Perret-Boudouresque (see above) were published in November 1987. However, because *Ti. litorale* after 1987 was first quoted by Soto & Conde (1989: 68) as *Ti. litorale* (Crouan *et* Crouan sic!) Boudouresque *et* Perret, according to art. 11.5 of ICN (McNeill *et al*., 2012), such a choice establishes priority for Boudouresque *et* Perret-Boudouresque's combination.

***Ti. pustulatum* (J.V. Lamouroux) Nägeli var. *pustulatum*.**

***Ti. pustulatum* var. *canellatum* (Kützing) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. pustulatum* var. *confine* (P. L. & H. M. Crouan) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. pustulatum* var. *macrocarpum* (Rosanoff) Y.M. Chamberlain.**

***Ti. verrucatum* (J.V. Lamouroux) Y.M. Chamberlain**.

***Lithophyllum racemus* (Lamarck) Foslie (Tav. 38, Figg. 1-3)**

Hauck, 1883: 273, pl. I/1-3 come *Lithothamnion crassum*; Funk, 1927: 433, pl. XI/10-11, pl. XIV/1 e pl.XV/8; Printz, 1929: pl. LXIII/14-21; Hamel & Lemoine, 1953: 57, fig. 21 e pl. VII/6; Chamberlain & Irvine, 1994b: 70, fig. 24 come *L. duckerae* "*duckeri*"; Basso *et al.*, 1996: 277, pl. 63 /1-4, pl. 64/1,3,5 pl. 65/1-2 pl. 66/1-4; Bressan & Babbini, 2003a: 158, 5 figure; Falace *et al.*, 2013: 122, fig. 80; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 315, 3 figure; Falace *et al*., 2011: tav. 1/4-5.

Talli generalmente liberi, formanti rodoliti globulari sino a 8 cm di diametro, con numerose protuberanze o rami (lunghi da pochi millimetri a qualche centimetro) tozzi e robusti, emessi in tutte le direzioni, a volte irregolarmente forcati, sempre poco spaziati e terminalmente ingrossati; gli ingrossamenti terminali si adattano allo spazio lasciato dai rami circostanti; alcuni rami possono essere regolarmente cilindrici (diametro 3-8 mm). I talli più piccoli mostrano rami nodosi che si assottigliano verso l'estremità smussata. Colore da rosa-grigiastro a violetto.

Ipotallo monostratificato, formato da cellule rettangolari che in sezione radiale appaiono più larghe che alte (7,5-20 alte e 10-29 larghe). Il peritallo è formato da laschi filamenti eretti con presenza qua e là di qualche lacuna; le cellule sono più alte che larghe (6,5-34 μm alte e 5-22 μm larghe) e collegate tra loro da sinapsi primarie e secondarie; nei rami i filamenti peritallici si ripiegano verso la superficie conferendo alla struttura la classica forma a fontana. Le cellule epitalliche (1-2 per filamento) sono rettangolari, molto schiacciate (4-9 μm alte e 6-16 μm larghe) e sembrano prive di sinapsi.

Concettacoli leggermente prominenti raggruppati all'estremità dei rami; quelli asessuati sono reniformi (diametro della camera 220-345 μm, altezza 90-175 μm), con un residuo di columella e un porocanale (15-85 μm lungo) il cui diametro si allarga leggermente verso l'apertura (diametro alla base di 20-45 μm). I vecchi concettacoli restano sepolti nello spessore del tallo.

I concettacoli maschili sono piccoli (diametro della camera 71-77 μm e altezza 13-22); quelli femminili non fecondati sono più grandi (80-180 x 20-60 μm); quelli contenenti i carposporofiti maturi sono molto grandi (297-410 x 95-126 μm).

Abbastanza frequente nei fondi mobili (tra 20 e 65 m di profondità) soggetti a correnti; di norma mescolato ad altri rodoliti di altre specie calcaree comuni di questi biotopi.

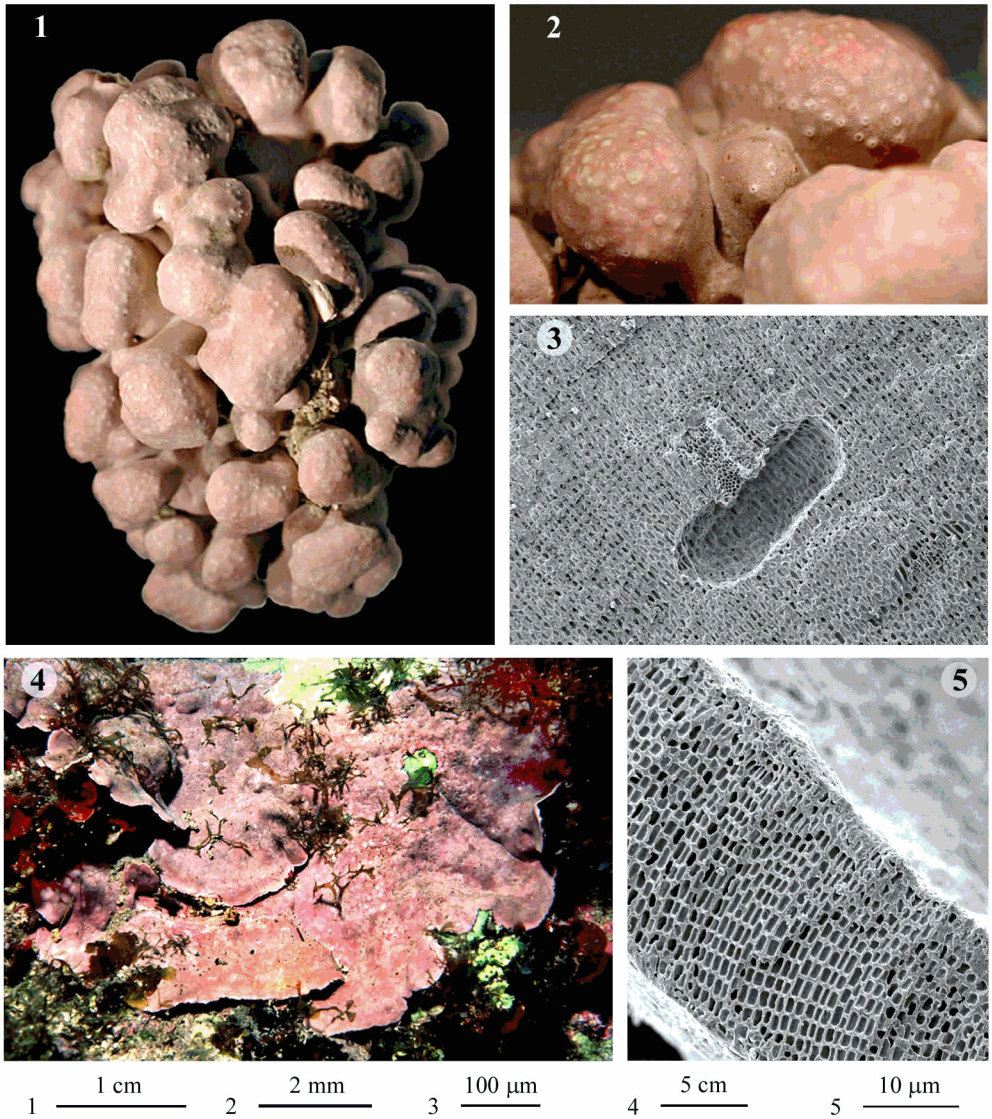
Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche con i sinonimi più avanti indicati (vedi Furnari *et al.*, 2003); da notare che le sinonimie sono state stabilite da Basso *et al.* (1996) contestualmente alla neotipificazione di *Lithophyllum racemus* (Basso *et al.*, 1996: 277).

***Lithophyllum duckerae* Woelkerling,** vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. crassum*;

Note – This species was reported in the Mediterranean Sea also with synonyms below listed (see Furnari *et al.*, 2003); it should be noted that synonymies were proposed by Basso *et al.* (1996) in the paper in which they neotypified *Lithophyllum racemus* (Basso *et al.*, 1996: 277).

***Lithophyllum duckerae* Woelkerling,** see the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. crassum*;

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 38**



Figg. 1-3 *Lithophyllum racemus* (da Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - *Habitus* di un rodolite. Fig. 2 - Dettaglio dell'estremità di alcuni rami fertili. Fig. 3 - Sezione al *SEM* di un ramo contenente un vecchio concettacolo sepolto al suo interno; notare il poro canale che si allarga verso l'alto.
Figg. 4-5 *Lithophyllum stictiforme.* Fig. 4 - Un esemplare nel suo habitat (da Cormaci & Furnari 2005). Fig. 5 - Sezione longitudinale al *SEM* (Foto di S. Kaleb).

Figs 1-3 *Lithophyllum racemus* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - Habit of a rhodolite. Fig. 2 - Detail of tips of some fertile branches. Fig. 3 - Section of a branch with an old buried conceptacle, seen at *SEM*; to be noted the pore canal enlarging towards the tip.
Figs 4-5 *Lithophyllum stictiforme.* Fig. 4 - A thallus in its natural habitat (from Cormaci & Furnari 2005). Fig. 5 - Longitudinal section of a thallus seen at *SEM* (Photo by S. Kaleb).

***Lithothamnion crassum* Philippi**, vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. crassum*;
***Lithoth. racemus* (Lamarck) Areschoug;**
***Pseudolithophyllum racemus* (Lamarck) Mendoza *et* Cabioch;**
***Spongites crassus* Kützing**.

***Lithothamnion crassum* Philippi**, see the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. crassum*;
***Lithoth. racemus* (Lamarck) Areschoug;**
***Pseudolithophyllum racemus* (Lamarck) Mendoza *et* Cabioch;**
***Spongites crassus* Kützing**.

Lithophyllum stictiforme (Areschoug) Hauck (Tav. 38, Figg. 4-5)

Printz, 1929: pl. LX/4-6 come *Lithophyllum expansum* f. *stictiforme* "*stictaeformis*". Cabioch *et al.*, 1992: 210, fig. 234 come *Pseudolithophyllum cabiochiae*; Furnari *et al.*, 1996: 120, figg. 1-11 come *L. frondosum*; Garrabou & Ballesteros, 2000: 3, fig. 2 come *L. frondosum*; Bressan & Babbini, 2003a: 160, 5 figure; Cormaci & Furnari, 2005: 65, fig. 34; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 310 e 317 rispettivamente come *L. cabiochiae* (3 figure) e *L. stictiforme* "*stictaeformis*" (3 figure).

Talli, parzialmente attaccati al substrato, da discoidi a fogliosi, sino a 15 cm di diametro e 0,4-1,5 mm spessi.

Struttura dorsoventrale con costruzione generalmente dimera. La zona ventrale è monostratificata e formata da cellule non a palizzata, lunghe (12-)15-20(-22) μm e alte (15-)18-22(-25) μm; raramente presenti pure cellule a palizzata (12-20 x 25-50 μm). La zona dorsale occupa il resto dello spessore del tallo ed è formata da cellule (15-)20-30(-45) μm alte con diametro di 10-14(-20) μm.

In alcune parti il tallo ha costruzione monomera. In queste parti le cellule hanno taglia simile a quella delle porzioni a costruzione dimera.

Ciascun filamento cellulare, sia delle porzioni dimere sia di quelle monomere, termina alla superficie del tallo con 1-2(-3) cellule epitalliche 4-8 μm lunghe e 10-16 μm di diametro. Queste cellule hanno la parete esterna appiattita.

Le cellule dei filamenti contigui sono unite tra loro da sinapsi secondarie; assenti le fusioni cellulari.

I concettacoli sono tutti unipori.

Quelli tetrasporiferi sono sparsi, a filo con la superficie del tallo o leggermente sporgenti; la camera ha un diametro interno di (200-)320-410(-450) μm e contiene una evidente columella. Il tetto ha uno spessore di 5-9 cellule, il poro canale si restringe verso l'alto e le cellule che lo tappezzano, sono orientate più o meno obliquamente rispetto alla superficie del tallo e protrudono verso il canale, però senza occluderlo; il pavimento di norma è posto 10 o più cellule sotto la superficie del tallo; le tetrasporocisti [(85-)100-110(-120) x (40-)45-50(-60) μm sono distribuite perifericamente rispetto alla columella.

Quelli femminili sono a filo con la superficie; la camera ha un diametro interno di 280-350 μm e un'altezza di 80-100 μm; i filamenti carpogoniali sorgono dal pavimento, sono lunghi 2-3 cellule e portano 1(-2) carpogoni terminali.

Specie frequente nelle spaccature e negli anfratti del livello più superficiale dell'infralitorale di biotopi con scarsa illuminazione e soggetti a forti correnti. Si riscontra pure in profondità in associazione con *Neogoniolithon mamillosum* o sui rizomi di *Posidonia oceanica*.

Nota – Questa specie nel mar Mediterraneo è stata citata pure con i seguenti suoi sinonimi (vedi Furnari *et al*., 2003 e Guiry & Guiry, 2017):

***Lithophyllum expansum* (Philippi) Me. Lemoine var. *agariciforme* (Pallas) Hauck.**

***L. expansum* f. *stictiforme* "*stictaeforme*" (Areschoug) Foslie**

***L. frondosum* (Dufour) G. Furnari, Cormaci *et* Alongi.**

***L. frondosum* f. *cabiochiae* "*cabiochae*" (Boudouresque *et* Verlaque) Babbini *et* Bressan.** Vedi in questa nota alla voce *Pseudolithophyllum cabiochiae*.

L. frondosum* f. *expansum* (Philippi) Babbini *et* Bressan [comb. inval., perché non è stato dato un pieno e corretto riferimento al posto della valida pubblicazione del basionimo]. Da rilevare inoltre Babbini & Bressan (1997: 131) erroneamente pubblicano la combinazione come "f. *expansum* (Lemoine) comb. nov.".

***L. grandiusculum* [=*L. stictiforme*]**.

***Melobesia frondosa* Dufour.** Questa specie fu descritta da Dufour (1861: 39) per San Nazzaro, una località nei pressi di Genova (Italia).

***M. stictiformis* "*stictaeformis*" Areschoug.** Questa specie fu descritta per il Mediterraneo da Areschoug (1852: 217).

***Pseudolithophyllum cabiochiae* "*cabiochae*" Boudouresque *et* Verlaque.** Questa specie fu descritta per la Corsica da Boudouresque & Verlaque (1978: 270 figg. 4-15) e segnalata, nello stesso lavoro, per Port-Cros (Francia), Alicante (Spagna) e Tabarka (Tunisia). Furnari *et al.* (1996: 121), dopo averne studiato il Paratipo, la considerarono sinonimo eterotipico di *L. frondosum* [= *L. stictiforme*]; mentre Babbini & Bressan (1997: 131 e 142) la ridussero a rango di forma di *L. frondosum* come *L. frondosum* f. *cabiochiae* "*cabiochae*". Successivamente, Athanasiadis (1999a), trasferì la specie di Boudouresque & Verlaque al genere *Lithophyllum* come *L. cabiochiae* (Boudouresque *et* Verlaque) Athanasiadis e la mantenne distinta da *L. stictiforme*. In ciò Athanasiadis è stato se-

Note – This species was recorded from the Mediterranean Sea also with the following synonyms (see Furnari *et al*., 2003 and Guiry & Guiry, 2017):

***Lithophyllum expansum* (Philippi) Me. Lemoine var. *agariciforme* (Pallas) Hauck.**

***L. expansum* f. *stictiforme* "*stictaeforme*" (Areschoug) Foslie**

***L. frondosum* (Dufour) G. Furnari, Cormaci *et* Alongi.**

***L. frondosum* f. *cabiochiae* "*cabiochae*" (Boudouresque *et* Verlaque) Babbini *et* Bressan.** See in this note at the entry *Pseudolithophyllum cabiochiae*.

L. frondosum* f. *expansum* (Philippi) Babbini *et* Bressan [comb. inval., because a full and correct reference to the place of the valid publication of the basionym was not given]. Moreover, it should be noted that Babbini & Bressan (1997: 131) erroneously published their combination as "f. *expansum* (Lemoine) comb. nov.".

***L. grandiusculum* [*L. stictiforme*].**

***Melobesia frondosa* Dufour.** This species was described by Dufour (1861: 39) from San Nazzaro (near Genoa, Italy).

***M. stictiformis* "*stictaeformis*" Areschoug.** This species was described from the Mediterranean Sea by Areschoug (1852: 217).

***Pseudolithophyllum cabiochiae* "*cabiochae*" Boudouresque *et* Verlaque.** This species was described from Corsica (France) by Boudouresque & Verlaque (1978: 270 figs 4-15) and recorded, in the same paper, from Port-Cros (France), Alicante (Spagna) and Tabarka (Tunisia). Furnari *et al.* (1996: 121), after having studied the Paratype, considered it as a heterotypic synonym of *L. frondosum* [= *L. stictiforme*]. Differently, Babbini & Bressan (1997: 131 and 142) reduced it to as a form of *L. frondosum* as *L. frondosum* f. *cabiochiae* "*cabiochae*". Later, Athanasiadis (1999a), considered it as a distinct species of *Lithophyllum* and proposed the combination *L. cabiochiae* (Boudouresque *et* Verlaque) Athanasiadis. Such a treatment was recently fol-

guito recentemente da Rodríguez-Prieto *et al*. (2013: 310 e 317). Da notare, che Athanasiadis (2016: 332) riporta "? *L. cabiochiae*" tra i *taxa Incertae sedis* delle Lithophyllaceae.

In assenza di nuovi studi, noi consideriano *L. cabiochiae* conspecifica di *L. stictiforme*.

lowed by Rodríguez-Prieto *et al*. (2013: 310 e 317). However, it should be noted that Athanasiadis (2016: 332) reports "? *L. cabiochiae*" among *taxa Incertae sedis* of Lithophyllaceae.

Waiting for further studies, we here consider *L. cabiochiae* conspecific of *L. stictiforme*.

***Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé *ex* Woelkerling (Tav. 39, Figg. 1-3)**

Printz, 1929: pl. LVI/13 come *Lithophyllum byssoides* f. *typica*; Bressan & Babbini, 2003a: 208, figg. A-E come *Titanoderma trochanter*; Bressan & Cabioch, 2004: 228, figg. 1-3 e 4A-B come *T. trochanter*; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 328, 2 figure come *T. trochanter*.

Tallo formante una massa convessa di fitti rami, di forma varia (a volte a cavolfiore) che può raggiungere i 30 cm di diametro e 5-10 cm di spessore; il colore è rosa violaceo nei talli viventi, biancastro nei talli secchi. I rami radianti sono 3-4 volte dicotomi, cilindrici (diametro nella parte mediana 1-3 mm) a volte leggermente appiattiti alle dicotomie, irregolarmente intricati, a volte anastomizzati tra loro, con i segmenti apicali a superficie liscia (priva di serie di rigonfiamenti anulari), ornati di sottile strie spaziate da 100 a 120 μm e con l'apice generalmente piatto o leggermente arrotondato. I talli sono fissati al substrato da una piccola e sottile crosta basale (diametro 10-15 mm, spessore 300-500 μm) rinforzata dall'intrico dei rami con i talli di altre corallinaceae presenti nelle immediate vicinanze.

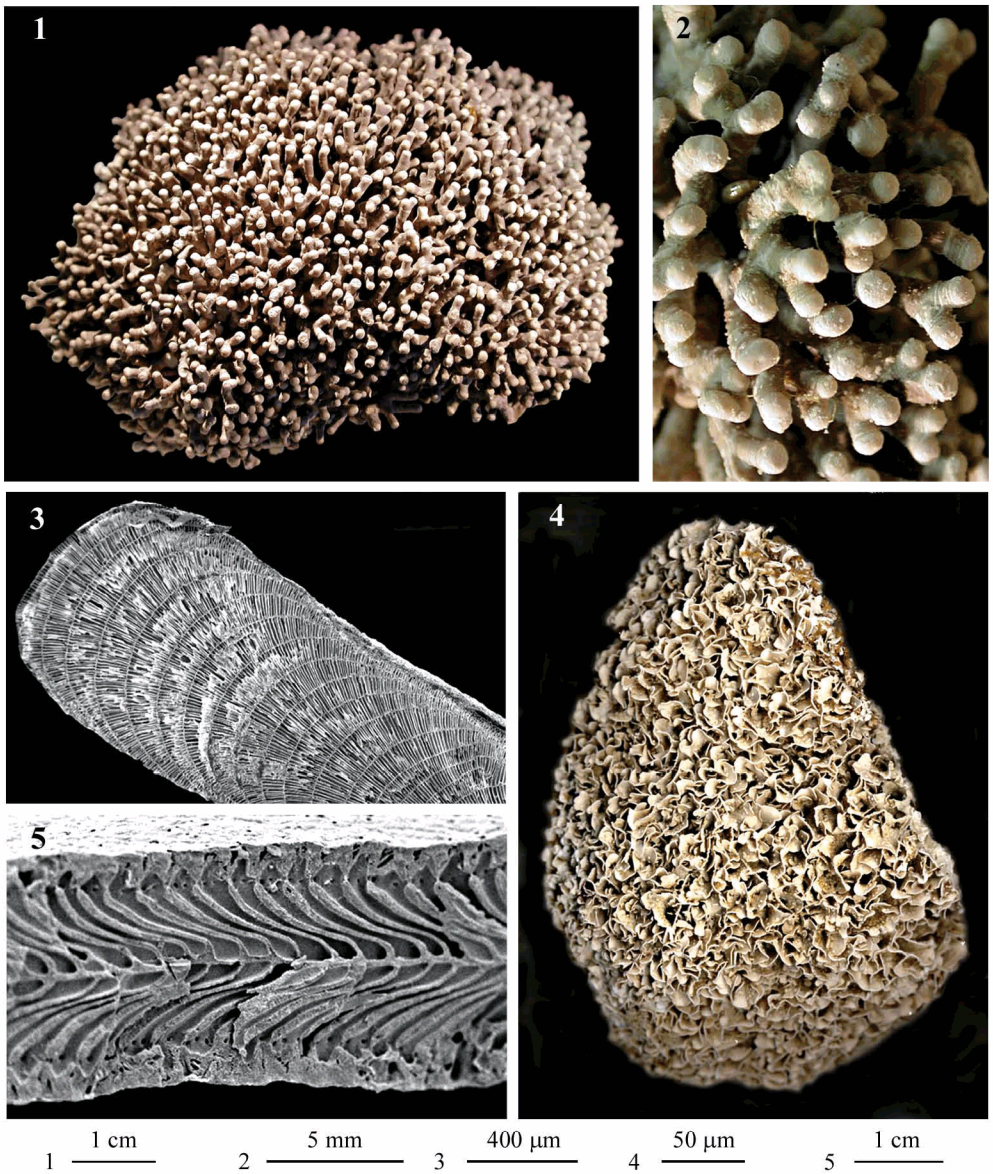
La crosta basale è formata da uno strato (ipotallo) di cellule alte ed oblique (80-120 x 20 μm); da queste si originano corti filamenti eretti (peritallo) costituiti di 2-7 cellule quadrangolari e generalmente più lunghe che larghe [(10-)20-60 x 20 μm)]; il peritallo è coperto da uno strato continuo di piccole cellule epitalliche.

I rami, in sezione longitudinale, mostrano una zona centrale (medulla) e una zona periferica (peritallo). La prima, larga 500-600 μm, è costituita di cellule allungate (100-150 x 8-12 μm) disposte caratteristicamente in file arcuate e con raggio di curvatura costante; la seconda ha invece uno sviluppo piuttosto irregolare; essa è pressoché assente nelle parti apicali dei rami, mentre è formata da un solo strato di cellule nelle parti subapicali e da 2-7 strati nelle parti più vecchie dei rami; le cellule del peritallo hanno forma quadrangolare (10-30 x 8-10 μm), sono disposte in file regolari e presentano numerose sinapsi secondarie; lo strato più esterno è formato da cellule meristematiche o sottoepitalliche coperte, a lovo volta, da uno strato quasi continuo di piccole cellule epitalliche appiattite.

I concettacoli, di forma conica (diametro 400-600 μm) e unipori, sono sparsi (raramente raggruppati) alla superficie della parte basale dei rami.

Quelli tetrasporiferi hanno il tetto formato da un solo strato di cellule allungate disposte perpendicolarmente alla superficie; il pavimento è costantemente collocato 3 strati di cellule sotto la superficie del tallo per cui, quando i concettacoli si formano in un tratto del ramo dove la zona peritallica è poco sviluppata, il loro pavimento è a contatto con le cellule midollari. La presenza di una columella è poco chiara.

Corallinaceae (Lithophylloideae). **Tavola 39**



Figg. 1-3 *Lithophyllum trochanter* (da Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Dettaglio della terminazione dei rami. Fig. 3 - Sezione longitudinale di un ramo.
Figg. 4-5 *Tenarea tortuosa.* Fig. 4 - *Habitus* (CAT 1735, *sectio Algae*, Herbarium Generale; Foto M. Cormaci). Fig. 5 - Sezione longitudinale di una lamina vista al *SEM* (da Bressan & Babbini 2003a).

Figs 1-3 *Lithophyllum trochanter* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of apical parts of branches. Fig. 3 - Longitudinal section of a branch.
Figs 4-5 *Tenarea tortuosa.* Fig. 4 - Habit (CAT 1735, *sectio Algae*, Herbarium Generale; Photo by M. Cormaci). Fig. 5 - Longitudinal section of a lamina seen at *SEM* (from Bressan & Babbini 2003a).

I concettacoli sessuati non sembrano differenziarsi per forma e dimensioni da quelli tetrasporiferi.

Si riscontra nell'orizzonte superiore dell'infralitorale roccioso su pareti ben illuminate di siti soggetti ad intenso idrodinamismo.

Nota – L'attribuzione della figura LVI/13 di Printz (*op. cit.*) a questa specie è basata su Bressan & Cabioch (2004: 232).

Questa specie, il cui basionimo *Nullipora trochanter* Bory è stato descritto per la Grecia, in Mediterraneo è stata citata anche con i seguenti sinonimi:

***Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé [comb. inval.]**. La combinazione fu proposta da Huvé (1963: 150), ma invalidamente perché non è stato indicato pienamente il basionimo (Athanasiadis, 1987: 42). Successivamente è stata riproposta validamente da Woelkerling (1998: 259).

***Titanoderma byssoides* (Lamarck) Y.M. Chamberlain *et* Woelkerling var. *trochanter* (Bory) Bressan *et* Babbini.** Proposta in Babbini & Bressan (1997: 152 e 156).

***T. trochanter* (Bory) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque**.

Da notare che la distribuzione di questa specie in Mediterraneo è piuttosto confusa perché le segnalazioni di *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie e dei *taxa* basati su questa specie pubblicate prima del lavoro di Woelkerling (1998) (di seguito riportate), potrebbero anche riferirsi a *L. trochanter*:

***Goniolithon byssoides* (Lamarck) Foslie**, citata da Bressan (1974: 104) e Athanasiadis (1987: 33). Da notare che Foslie (1898a: 5) erroneamente attribuì il basionimo a Philippi e che la specie è stata citata da Boudouresque & Perret (1977: 43) come *G. byssoides* (Lamouroux) J. Cabioch (sic!).

***Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie**, citata da Hamel & Lemoine (1953: 53 *pro parte* dato che la fig. 3 di pl. VII è riferibile a *L. woelkerlingii* per le creste anulari visibili sul ramo) e da Cormaci *et al*. (1997: 210);

***Lithothamnion byssoides* (Lamarck) Philippi**, erroneamente citata come *Lithothamnion byssoides* (Lamour.) (sic!) da Haritonidis & Tsekos (1976: 282);

***Spongites byssoides* (Lamarck) Kützing**, citata e illustrata da Kützing (1869: 36, tab. 99/e);

Note – We refer Printz's pl. LVI/13 (Printz 1929) to this species based on Bressan & Cabioch (2004: 232).

This species, the basionym of which *Nullipora trochanter* Bory was described from Greece, in the Mediterranean Sea was also cited with the following homotypic synonyms:

***Lithophyllum trochanter* (Bory) Huvé [comb. inval.]**. The combination was proposed by Huvé (1963: 150), but invalidly because a full reference to the basionym was not given (Athanasiadis, 1987: 42). Later, it was validly proposed by Woelkerling (1998: 259).

***Titanoderma byssoides* (Lamarck) Y.M. Chamberlain *et* Woelkerling var. *trochanter* (Bory) Bressan *et* Babbini.** Proposed in Babbini & Bressan (1997: 152 and 156).

***T. trochanter* (Bory) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque**.

It should be noted that the distribution of this species in the Mediterramnean Sea is a bit confused because records of *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie as well of *taxa* based on that species before Woelkerling's (1998) paper (listed below), could also refer to *L. trochanter*:

***Goniolithon byssoides* (Lamarck) Foslie**, quoted by Bressan (1974: 104) e Athanasiadis (1987: 33). It should be noted that Foslie (1898a: 5) erroneously attribute the basionym to Philippi and that the species was also cited by Boudouresque & Perret (1977: 43) as *G. byssoides* (Lamouroux) J. Cabioch (sic!).

***Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie**, quoted by Hamel & Lemoine (1953: 53 *pro parte* because fig. 3 of pl. VII could refer to *L. woelkerlingii* in showing a branch with evident rings) and by Cormaci *et al*. (1997: 210);

***Lithothamnion byssoides* (Lamarck) Philippi**, erroneously cited as *Lithothamnion byssoides* (Lamour.) (sic!) by Haritonidis & Tsekos (1976: 282);

***Spongites byssoides* (Lamarck) Kützing**, cited and illustrated by Kützing (1869: 36, pl. 99/e);

Titanoderma byssoides **(Lamarck) Y.M. Chamberlain *et* Woelkerling**, citata da Babbini & Bressan [1997: 152, come *T. byssoides* v. *byssoides* (Lamarck) Bressan & Babbini (sic!)].

Titanoderma byssoides **(Lamarck) Y.M. Chamberlain *et* Woelkerling**, cited by Babbini & Bressan [1997: 152, as *T. byssoides* v. *byssoides* (Lamarck) Bressan & Babbini (sic!)].

Lithophyllum woelkerlingii Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *nomen novum* (Figure in Bressan & Cabioch, 2004: figg. 4/C-D e figg. 5-7, come *Titanoderma ramosissimum*)

Replaced synonym : *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima"* Heydrich 1902: 473. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 8: 473-476.

Etymology : the specific epithet honours Dr Woelkerling for his significant contribution to the knowledge of Corallinales.

Printz, 1929: pl. 56/figg. 14 e 15 come *Lithophyllum byssoides* f. *ramosissimum* "*ramosissima*"; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 326, 4 figure come *T. ramosissimum*.

Tallo formante una massa di rami sottili (diametro generalmente inferiore a 1 mm), fragili, 3-4 volte dicotomi, cilindrici, a volte leggermente appiattiti alle dicotomie, irregolarmente intricati, spesso anastomizzati; i segmeni apicali hanno la superficie irregolare, ispida e/o rugosa, per la presenza di caratteristiche serie di anelli paralleli (altezza degli anelli 150-200 μm).

I talli sono fissati al substrato da un intreccio di rami prostrati; a volte è presente una piccola e fragile crosta basale (diametro 5-10 mm, spessore 50-150 μm) dalla quale si innalzano i primi rami che successivamente formeranno anche quelli prostrati di consolidamento al substrato.

La crosta basale è formata da uno strato (ipotallo) di cellule alte ed oblique (25-50 x 8 μm), sormontato da uno strato (peritallo) di cellule corte (12 x 8 μm) coperte da uno strato continuo di cellule epitalliche.

I rami, in sezione longitudinale, mostrano una zona centrale (medulla) larga 500-600 μm costituita di cellule allungate (fino a 200 x 10 μm), a pareti sottili, fragili e disposte in file molto arcuate (quasi appuntite). La zona periferica (peritallo), costituita di cellule allungate (10-20 x 8-10 μm) ha uno sviluppo variabile: un solo strato verso la sommità e sino a 5 strati verso la base del ramo; lo strato più esterno (epitallo) è quasi continuo.

I concettacoli, di forma emisferica (diametro 250-300 μm), sono unipori e densamente raggruppati su alcuni rami. Il poro, in vista superficiale è poco visibile per la presenza persistente di una copertura mucillaginosa. Il pavimento si colloca a circa 3 strati di cellule sotto la superficie del ramo e generalmente a contatto con le cellule della zona midollare.

Si riscontra nei biotopi ben illuminati, leggermente inclinati e moderatamente battuti della parte più superficiale dell'infralitorale roccioso.

Nota – *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima*" Heydrich fu descritta per l'Algeria da Heydrich (1902: 473). Questo *taxon*, trasferito da Foslie (1909: 5) a forma del *Lithophyllum byssoides* come *L. byssoides* (Lamarck) Foslie f. *ramosissimum* (Heydrich) Foslie, è stato recentemente elevato al rango di specie nel genere *Titanoderma* da Bressan & Cabioch (2004: 234) come *Titanoderma ramosissimum* (Heydrich) Bressan *et* Cabioch. Poiché noi consideriamo *Titanoderma* congenerico di *Lithophyllum*, viene qui proposto il trasferimento di *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima*" Heydrich nel genere *Lithophyllum*. Data l'esistenza di *Lithophyllum ramosissimum* (Reuss) Airoldi, è stato necessario proporre un *nomen novum*.

Come affermato da Bressan & Cabioch (2004: 234-235), sono da rifereire a questa specie le segnalazioni di:

Huvé (1963: 149, come *Lithoph. byssoides*);

Cabioch *et al.* (1992: 209, fig. 230, come *Titanoderma byssoides*;

Babbini & Bressan (1997: 152, come *Ti. byssoides*).

Inoltre riteniamo che anche la pl. VII/3 del lavoro di Hamel & Lemoine (1953, come *Lithoph. byssoides*), possa riferirsi a questa specie.

Da notare che Athanasiadis (2016: 302), avendo considerato *Goniolithon* come un genere distinto, ha proposto la combinazione: ***G. ramosissimum* (Heydrich) Athanasiadis** che qui è considerato sinonimo omotipico di *Lithoph. woelkerlingii*.

Note – *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima*" Heydrich was described from Algeria by Heydrich (1902: 473). This *taxon*, transferred by Foslie (1909: 5) to form of *Lithophyllum byssoides* as *L. byssoides* (Lamarck) Foslie f. *ramosissimum* (Heydrich) Foslie, was recently raised to the rank of species in the genus *Titanoderma* by Bressan & Cabioch (2004: 234) as *Titanoderma ramosissimum* (Heydrich) Bressan *et* Cabioch. Because we consider *Titanoderma* and *Lithophyllum* as congeneric, the transfer of *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima*" Heydrich to the genus *Lithophyllum* is here proposed. Due to the existence of *Lithophyllum ramosissimum* (Reuss) Airoldi, it was necessary to propose a *nomen novum*.

According to Bressan & Cabioch (2004: 234-235), the following records should be referred to this species:

Huvé (1963: 149, as *Lithoph. byssoides*);

Cabioch *et al.* (1992: 209, fig. 230, as *Titanoderma byssoides*;

Babbini & Bressan (1997: 152, as *Ti. byssoides*).

Moreover, we think that pl. VII/3 of the paper by Hamel & Lemoine (1953, as *Lithophyllum byssoides*), represents this species.

It should be noted that Athanasiadis (2016: 302), considering *Goniolithon* as a distinct genus, proposed the following combination: ***G. ramosissimum* (Heydrich) Athanasiadis**, here considered as homotypic synonym of *Lithoph. woelkerlingii*.

Tenarea Bory

Huvé, 1957; Woelkerling *et al.*, 1985

Trattandosi di un genere monospecifico, i caratteri sono quelli indicati sotto per la specie tipo.

Tenarea tortuosa (Esper) Me. Lemoine (Tav. 39, Figg. 4-5)

Printz, 1929: pl. LVI/; Huvé, 1957: 132, figg 3-5 come *Tenarea undulosa*; Woelkerling *et al.*, 1985: 318, figg. 1-28; Woelkerling, 1988: 107, figg. 79-86; Bressan & Babbini, 2003a: 192, 4 figure.

Tallo incrostante, molto debolmente aderente alla roccia, formante masse a pulvino, più o meno emisferiche (diametro 5-10 cm; altezza 3-4 cm), sparse o più o meno confluenti; la superficie è alveolata per la presenza di numerose piccole, sottili e fragili lamelle erette, 4-6 mm alte, a margine intero, piuttosto sinuose, che si incrociano e si anastomizzano tra loro. Esse si dipartono da una crosta basale che aderisce al substrato solamente in qualche punto. Il colore è rosa pallido, ma diventa bianco giallastro nella tarda estate.

Le lamelle (spessore 125-160 μm) sono isobilaterali e dimere, con due file centrali (midollari) di cellule a palizzata molto sinuose, lunghe 80-100 μm e con diametro variabile da 4 a 15-20 μm; queste cellule sono disposte in modo pennato rispetto al piano di simmetria e formano con esso un angolo abbastanza stretto.

Il peritallo è ridotto ad un solo strato di cellule che sono appena più lunghe che larghe (12-20 x 10-18 μm). Ciascuna cellula midollare porta una cellula peritallica che, generalmente, porta una piccola cellula epitallica con la parete più esterna arrotondata o appiattita.

La maggior parte delle cellule, ma non tutte, hanno sinapsi secondarie con le cellule dei filamenti contigui. Mancano le fusioni cellulari. Tricociti rari.

Gli unici concettacoli conosciuti sono quelli tetrasporiferi. Essi sono unipori e irregolarmente sparsi su tutta la superficie delle lamelle; hanno forma conica o subemisferica a base ellittica; le dimensioni sono 350-500 x 400-550 μm alla base e 150-175 μm in altezza; columella presente; le pareti e il tetto sono formati da cellule del peritallo che qui, generalmente, presenta 2(-3-4) strati di cellule; il tetto a maturità del concettacolo rimane integro. Le tetrasporocisti mancano di tappi apicali e misurano 15-30 x 35-50 μm.

Si riscontra nei biotopi soggetti ad intenso idrodinamismo dal livello più basso del mesolitorale, dove sono più frequenti i talli confluenti, ai primi metri dell'infralitorale dove di norma forma pulvini isolati.

Questa specie sembra confinata al settore orientale del bacino mediterraneo.

Nota – Il genere *Tenarea* Bory è l'unico genere fra le Corallinaceae non geniculate ad avere una peculiare organizzazione a simmetria bilaterale.

I binomi *Tenarea tortuosa* e *Lithophyllum tortuosum sensu* Lemoine in Mediterraneo spesso sono stati impropriamente usati anche per *Lithophyllum byssoides* che, a sua volta, è stato impropriamente usato anche per *L. trochanter*, generando così grande confusione sulla identificazione e distribuzione di queste specie.

Huvé (1957) evidenziò, su basi morfo-anatomiche, evidenti differenze tra gli esemplari da lei identificati come *Tenarea tortuosa* (specie formante "trottoirs") ed esemplari identificati come *T. undulosa* Bory *nom. illeg.* (vedi Woelkerling *et al*.,

Note – The genus *Tenarea* Bory is the only genus of the non-geniculate Corallinaceae showing the peculiar "bilateral symmetry" organization.

Both *Tenarea tortuosa* and *Lithophyllum tortuosum sensu* Lemoine were often misapplied, in the Mediterranean Sea, for *Lithophyllum byssoides* which, likewise, was misapplied for *L. trochanter*, thus creating a great confusion as concerns their identification and distribution.

Huvé (1957) put into evidence morpho-anatomical differences between specimens by her identified as *Tenarea tortuosa* (forming "trottoirs") and *T. undulosa* Bory *nom. illeg.* (vedi Woelkerling *et al*., 1985: 329), respective-

1985: 329). Tuttavia, sulla base delle descrizioni fornite dallo stesso Huvé, i due *taxa* sono da riferire rispettivamente a *L. byssoides* e a *T. tortuosa*.

Nell'ambito di *Tenarea tortuosa* sono stati proposti i seguenti *taxa* infraspeifici che tuttavia sono da considerare sinonimi di *L. byssoides* (vedi nota a *L. byssoides*):

***T. tortuosa* f. *crassa* (Lloyd) Me. Lemoine;**
***T. tortuosa* f. *cristata* (Meneghini) Me. Lemoine**;
***T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Me. Lemoine**.

ly. But, on the basis of Huvé's descriptions, the two *taxa* should be referred to as *L. byssoides* and *T. tortuosa*, respectively.

Within *Tenarea tortuosa* were proposed the following infraspecific *taxa* that, however, should be considered as synonyms of *L. byssoides* (see the note to *L. byssoides*):

***T. tortuosa* f. *crassa* (Lloyd) Me. Lemoine;**
***T. tortuosa* f. *cristata* (Meneghini) Me. Lemoine**;
***T. tortuosa* f. *decumbens* (Foslie) Me. Lemoine**.

Metagoniolithoideae H.V. Johansen *emendaverunt* Rösler *et al.*
(vedi nota alle CORALLINACEAE)

Questa sottofamiglia in Mediterraneo è rappresentata solo dal genere ***Harveylithon*** con la specie *H. rupestre.*

***Harveylithon* A. Rösler, Perfectti, V. Peña *et* J.C. Braga**

Rösler *et al.*, 2016: 424.

Tallo con i caratteri delle Metagoniolithoideae non articolate, con struttura monomera e la parte centrale ad organizzazione plumosa. Tricociti generalmente isolati alla superficie del tallo o sepolti nel peritallo. Le cellule che delimitano il porocanale dei concettacoli tetrasporiferi sono orientate perpedicolarmente alla superficie del tallo.

***Harveylithon rupestre* (Foslie) A. Rösler, Perfectti, V. Peña *et* J.C. Braga**
(Figure nei tre lavori sotto elencati)

Penrose, 1996: 265, fig. 121 come *Hydrolithon rupestre*; Wolf *et al.*, 2015: 61, fig. 1-10 come *Hy. rupestre*; Rösler *et al.,* 2016: 424, fig. 6.

Tallo incrostante, verrucoso, fortemente aderente alla roccia, può formare anche rodoliti; di colore rosa nei campioni freschi; struttura monomera e organizzazione dorso-ventrale, con una zona midollare sottile, non coassiale e una spessa zona corticale; presenti fusioni cellulari; sinapsi secondarie assenti; meristema sottoepitallico formato da cellule da quadrate a leggermente rettangolari (5–8 x 4–6 μm). Tricociti alla superficie del tallo, a volte anche sepolti nello spessore del tallo, solitari, in coppia o in piccole file orizzontali, ma ciascun tricocita della fila è separato dall'altro dall'interposizione anche di singole cellule vegetative

Gametofiti monoici. Concettacoli maschili piccoli (diametro della camera 44-61 μm), leggermente sporgenti (altezza della camera 20-34 μm); i filamenti spermatangiali sono semplici e confinati al pavimento del concettacolo. Concettacoli

femminili non osservati nei talli mediterranei; concettacoli carposporiferi leggermente sporgenti rispetto alla superficie del tallo; la camera è sferica o leggermente ellittica (diametro di 64-87 μm), alta 46-58 μm e collocata 12-13 cellule sotto la superficie del tallo; il tetto è formato da 3-5 strati di cellule. I filamenti gonimoblastici (pluricellulari) con carposporocisti terminali, sono portati perifericamente dalla cellula di fusione.

I concettacoli tetrasporiferi, unipori, leggermente sporgenti o a filo con la superficie del tallo, hanno una camera sferica o ellittica (diametro 69-82 μm e altezza 41-53 μm); il pavimento è collocato 12-16 cellule sotto la superficie del tallo che contorna il concettacolo e manca di columella; la base del porocanale è circondata da un anello di cellule ingrossate, cupuliformi che non protrudono nel porocanale ma sono orientate più o meno perpendicolarmente alla superficie del tallo; il tetto è formato da 3-4 strati di cellule che si originano dalle parti periferiche dei filamenti fertili e di quelli sterili ad essi inframezzati.

Tutti i tipi di concettacoli restano sepolti nel tallo.

Epilitica o epizoica nell'infralitorale sino alla profondità di 15 m.

Nota – Questa specie aliena è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo all'Isola Lissa (Croazia) da Wolf *et al.* [2015, come *Hydrolithon rupestre* (Foslie) Penrose].

Note – This alien species was recorded in the Mediterranean Sea from Vis (Croatia) by Wolf *et al.* [2015, as *Hydrolithon rupestre* (Foslie) Penrose].

Neogoniolithoideae A. Kato *et* M. Baba *emendaverunt* Rösler *et al.*

(vedi nota alle CORALLINACEAE)

Nell'ambito di questa sottofamiglia in Mediterraneo sono stati segnalati i seguenti generi: *Neogoniolithon* Setchell *et* L.R. Mason, *Pneophyllum* Kützing, *Spongites* Kützing.

Neogoniolithon Setchell *et* L.R. Mason

Penrose, 1996: 280; Guiry & Guiry, 2017

Tallo incrostante a superficie verrucosa, rugosa o fruticosa con protuberanze ramificate, fissato mediante cellule di adesione o libero a formare rodoliti. Struttura pseudoparenchimatica con organizzazione dorsoventrale nelle parti incrostanti e radiale nelle protuberanze, costruzione monomera consistente di un sistema ventrale (radiale nelle protuberanze) di filamenti ramificati ad andamento più o meno orizzontale e di una regione periferica dove i filamenti, o loro derivati, curvano verso la superficie del tallo. Assenti strati di cellule allungate (palizzata). Ciascun

filamento termina con una cellula epitallica che ha la parete distale arrotondata o appiattita, mai svasata. Cellule di filamenti adiacenti unite da fusioni; sinapsi secondarie assenti. Tricociti, quando presenti, isolati o sepolti nel tallo in file orizzontali o in serie verticali.

Riproduzione vegetativa per frammentazione del tallo. Riproduzione sessuale mediante cellule riproduttive portate in concettacoli esclusivamente unipori.

Gametofiti monoici o dioici. Carpogoni e spermatocisti raramente prodotti nello stesso concettacolo. Dopo la fecondazione nel carposporofito, si osserva una piccola cellula di fusione dalla cui superficie dorsale si originano corti filamenti gonimoblastici che portano le carposporocisti in posizione terminale. Le spermatocisti emergono dal pavimento e dal tetto del concettacolo maschile.

I concettacoli tetrasporiferi con o senza columella; il tetto è prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile e il porocanale è delimitato da cellule orientate parallelamente o obliquamente alla superficie del tallo; le tetrasporocisti mancano di tappi apicali.

Nota – La delimitazione delle specie che ricadono in questo genere richiede approfondimento tassonomico; infatti molte di esse sono risultate polifiletiche all'analisi molecolare (Bittner *et al*., 2011: 709; Kato *et al.*, 2013: 15; Rösler *et al.*, 2016: 420). Vedi più avanti anche la nota a *N. brassica-florida*.

Oltre alla specie più avanti trattata, in Mediterraneo sono state segnalate pure:

Neogoniolithon mamillosum **Setchell *et* L.R. Mason** [***taxon inquirendum***] [pubblicato come *Neogoniolithon mamillosum* (Hauck) Setchell *et* L.R. Mason]. *Lithothamnion mamillosum* Hauck, l'inteso basionimo di *Neogoniolithon mamillosum* è un *nom. illeg.* essendo un tardo omonimo di *Lithothamnion mamillosum* Gümbel. *Neogoniolithon mamillosum* Setchell *et* L.R. Mason è trattato come *nomen novum* in accordo con l'Art. 58.1 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012). Vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. mamillosum* Hauck.

N. mamillosum, sulla base di quanto riportato da Bressan & Babbini (2003a: 90-91 e 182) si distingue da *N. brassica-florida* per i caratteri di seguito indicati:

1. Bordo assottigliato (ingrossato e finemente striato in *N. brassica-florida*);

2. Dimensioni (diametro x altezza) della camera dei concettacoli tetrasporiferi 280-410 x 100-200 μm (300 -700 x 205-280 μm in *N. brassica-florida*);

Note – The taxonomic position of species of this genus requires a re-examination; in fact, most of them from molecular analysis resulted polyphyletic (Bittner *et al*., 2011: 709; Kato *et al.*, 2013: 15; Rösler *et al.*, 2016: 420). See also the note to *N. brassica-florida*.

Besides the species below treated, the following taxa were also recorded from the Mediterranean Sea:

Neogoniolithon mamillosum **Setchell *et* L.R. Mason [*taxon inquirendum*]** [published as *Neogoniolithon mamillosum* (Hauck) Setchell *et* L.R. Mason]**.** *Lithothamnion mamillosum* Hauck, the intended basionym of *Neogoniolithon mamillosum* is a *nom. illeg.* since it is a later homonym of *Lithothamnion mamillosum* Gümbel. *Neogoniolithon mamillosum* Setchell *et* L.R. Mason is treated as a *nomen novum* in accordance to Art. 58.1 of ICN (McNeill *et al.*, 2012). See the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. mamillosum* Hauck.

According to Bressan & Babbini (2003a: 90-91 and 182), *N. mamillosum* distinguishes from *N. brassica-florida* in the following characters:

i. Edge thin (thick and slightly striate in *N. brassica-florida*);

ii. Size (diameter x height) of the chamber of tetrasporic conceptacles 280-410 x 100-200 μm (300 -700 x 205-280 μm in *N. brassica-florida*);

3. Dimensioni (lunghezza x diametro) delle cellule **dei filamenti ventrali**: 18(-28) x 6-7(-9) μm [12-25(-40) x 7-15(-20) μm in *N. brassica-florida*]; **dei filamenti dorsali**: 9(-12) x 5-8 μm [8-20(-28) x 6-13 μm in *N. brassica-florida*].

***N. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine [= *N. brassica-florida*].** Vedi.

***N. racemosum* (Kützing) Basso *et* Rodondi.** Questa specie fu descritta da Kützing (1841: 32) per Spalato (Croazia) come *Spongites racemosus* "*racemosa*" Kützing. Woelkerling (1985: 139, figg. 33-40 e 42), dopo avere studiato i caratteri morfo-anatomici del Lectotipo, avanzò l'ipotesi che potesse essere conspecifica di *S. fruticulosus* "*fruticulosa*"; tuttavia, in attesa di più approfonditi studi, mantenne distinte le due specie all'interno del genere *Spongites*. Più recentemente, Basso & Rodondi (2006: 413, figg. 41-46 e tab. 2) hanno approfondito lo studio morfo-anatomico del lectotipo di *S. racemosus* e, sulla base delle caratteristiche dei concettacoli maschili hanno proposto, cautamente, il suo trasferimento al genere *Neogoniolithon* come *N. racemosum*. Tuttavia, sulla base dei dati morfo-anatomici disponibili, la specie non sembra essere ben distinta dalle altre specie di *Neogoniolithon* segnalate in Mediterraneo. Da notare, inoltre, che dalle osservazioni condotte da Woelkerling (1985: 141) i tricociti sarebbero sia solitari alla superficie del tallo, sia in "serie verticali" sepolti nello spessore del tallo; invece, secondo Basso & Rodondi, oltre che solitari alla superficie, sarebbero anche sepolti nello spessore del tallo in "campi orizzontali". I *ranges* di variabilità delle dimensioni delle cellule della zona ventrale (ipotallo) e di quella dorsale (peritallo) sono abbastanza sovrapponibili nelle due descrizioni, anche se le dimensioni (diametro x altezza) delle cellule epitalliche risultano mediamente più piccole in quelle fornite da Woelkerling (8-16 x 6-8 μm) rispetto a quelle fornite da Basso & Rodondi (9-22 x 5-13 μm).

Infine, considerato che nessun ritrovamento recente esiste di *N. racemosum*, e che sarebbe utile quantomeno uno studio comparato tra *N. racemosum*, *N. brassica-florida* e *N. mamillosum*, la trattazione di *N. racemosum* è qui limitata a questa nota.

iii. Size (length x diameter) of cells **of ventral filaments**: 18(-28) x 6-7(-9) μm [12-25(-40) x 7-15(-20) μm in *N. brassica-florida*]; size of cells **of dorsal filaments**: 9(-12) x 5-8 μm [8-20(-28) x 6-13 μm in *N. brassica-florida*].

***N. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine [= *N. brassica-florida*].** See.

***N. racemosum* (Kützing) Basso *et* Rodondi.** This species was described by Kützing (1841: 32) from Split (Croatia) as *Spongites racemosus* "*racemosa*" Kützing. Woelkerling (1985: 139, figs 33-40 and 42), after having studied the Lectotype, put forward the hypothesis it could be conspecific with *S. fruticulosus* "*fruticulosa*"; however, waiting for further studies, he maintained distinct the two species within the genus *Spongites*. More recently, Basso & Rodondi (2006: 413, figs 41-46 and pl. 2) re-examined the Lectotype of *S. racemosus* and, on the basis of the characteristics of male conceptacles proposed, with caution, its transfer to the genus *Neogoniolithon* as *N. racemosum*. However, from morpho-anatomical characters known, the species doesn't seem well distinct from other Mediterranean species of *Neogonioliton*. Moreover, it should be noted that according to Woelkerling (1985: 141) trichocytes are both solitary at thallus surface and in "vertical series" within the cortex; while, according to Basso & Rodondi, they are both solitary at thallus surface and in "horizontal fields" within the thallus. Range of sizes of both hypothallial and epithallial cells given by Woelkerling is rather superimposable to that given by Basso & Rodondi even though sizes of epithallial cells given by Woelkerling (8-16 μm in diameter x 6-8 μm in height) are slightly smaller than those by Basso & Rodondi (9-22 x 5-13 μm).

Finally, taking into account that no recent records do exist of *N. racemosum* and a comparative study among *N. racemosum*, *N. brassica-florida* and *N. mamillosum* is lacking, the treatment of *N. racemosum* is limited to this note.

Neogoniolithon brassica-florida (Harvey) Setchell *et* L.R. Mason
(Tav. 40, Figg. 1-3)

Funk, 1927: 436 pl. XII/1-2 rispettivamente come *Goniolithon notarisii* e *G. brassica-florida*; Printz, 1929: pl. XLV/2 come *G. notarisii* f. *ptychoides*, e pl. XLV/3-8 come *G. notarisii* f. *insidiosum*; Hamel & Lemoine, 1953: 74, figg. 35-36, pl. XII/1-4 e XIII/1-4 come *N. notarisii*; Cabioch, 1972: 230, fig. 32 come *N. notarisii*; Woelkerling *et al.*, 1993: 324, figg. 7-11 come *Melobesia brassica-florida*; Woelkerling *et al.*, 1993: 328, figg. 16-18 come *Melobesia notarisii*; Bressan & Babbini, 2003a: 180, 4 figure; Falace *et al*., 2011: tav. 2/12; Falace *et al.*, 2013: 128, fig. 86.

Tallo incrostante molto aderente al substrato, 2-5 cm di diametro e circa 0,6 mm di spessore, a superficie verrucosa o con escrescenze verrucose (simile alla superficie di un cavolfiore), fissato mediante cellule di adesione o libero a formare rodoliti. Colore da rosa a violetto pallido nel fresco, grigio-biancastro nel secco.

Margine finemente striato, a contorno lobato, generalmente con orlo ispessito.

Struttura, organizzazione e costruzione come indicata sopra per il genere. Ciascun filamento ventrale è formato da cellule più o meno rettangolari 12-25(-40) μm lunghe e 7-15(-20) μm di diametro; quelle dei filamenti della zona dorsale sono leggermente più piccole [8-20(-28) x 6-13 μm]; la cellula epitallica è appiattita e in vista superficiale isodiametrica (diametro 11-15 μm).

Fusioni cellulari presenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti isolati o in serie verticali sepolte nel tallo.

Riproduzione come accennato sopra per il genere.

Gametofiti monoici o dioici. Concettacoli grandi e piuttosto sporgenti rispetto alla superficie del tallo; la camera ha un diametro di 295-335 μm e altezza di 350-380 μm in quelli maschili; di 460-630 x 500-710 μm in quelli femminili. Carposporofito come indicato sopra per il genere. Le spermatocisti, portate da filamenti non ramificati, emergono dal pavimento, dalle pareti e dal tetto del concettacolo maschile.

I concettacoli tetrasporiferi, anch'essi molto sporgenti rispetto alla superficie del tallo, sono piuttosto grandi (dimensioni esterne 400-1200 x 500-775 μm; dimensioni della camera 300-700 x 205-280 μm) e provvisti, generalmente, di columella centrale; il tetto è 10-25 cellule spesso e il porocanale delimitato da cellule che protrudono al suo interno parallelamente alla superficie del tallo.

Specie generalmente epilitica; si riscontra in biotopi sia riparati che soggetti a correnti; è alquanto resistente anche alle variazioni di salinità, temperatura e luminosità per cui è comune nelle pozze litorali e in vari habitat dalla frangia infralitorale a tutto il piano infralitorale.

Nota – Il basionimo di questa specie (*Melobesia brassica-florida* Harvey) è stato lectotipificato da Woelkerling *et al.* (1993: 324). In quello stesso lavoro (a pag. 329) è stata lectotipificata pure

Note – The basionym of this species (*Melobesia brassica-florida* Harvey) was lectotypified by Woelkerling *et al.* (1993: 324) who, at p. 329, lectotypified also *Melobesia notarisii* Dufour,

Melobesia notarisii Dufour, basionimo di alcuni dei sinonimi di *Neogoniolithon brassica-florida*.

N. brassica-florida, in Mediterraneo, è stata anche segnalata con i seguenti sinonimi:

***Goniolithon brassica-florida* (Harvey) Foslie**.

***G. notarisii* (Dufour) Foslie**.

***Lithophyllum chalonii* Heydrich.** Questa specie, descritta da Heydrich (1899: 221) per Banyuls-sur-Mer (Francia), è stata trasferita da Foslie (1900: 16) con dubbio al genere *Goniolithon* come *G. chalonii* (Heydrich) Foslie (**comb. inval**., perché il basionimo non è stato indicato) e contestualmente considerata, con dubbio, sinonimo di *G. notarisii*.

***L. frutescens* (Foslie) Me. Lemoine**.

L. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine f. *notarisii.

***L. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie**. Questo *taxon* infraspecifico è stato riportato da Funk (1955: 99). Ma, poiché Foslie aveva combinato *Lithophyllum insidiosum* Solms-Laubach nel genere *Goniolithon* come *G. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie e non nel genere *Lithophyllum*, *L. notarisii* f. *insidiosum* può essere considerata come una combinazione non intenzionale fatta da Funk come *L. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie *ex* Funk comb. inval. dato che il basionimo non è stato indicato.

***Melobesia disciformis* Vinassa.** Questa specie, descritta da Vinassa (1892: 56) per Levanto (Liguria, Italia), da Foslie (1900: 16) fu trasferita con dubbio al genere *Goniolithon* come *G.*? *disciforme* (Vinassa) Foslie (comb. inval., perché il basionimo non è stato indicato) e, contestualmente, considerata, con dubbio, sinonimo di *G. notarisii*.

***Melobesia insidiosa* (Solms-Laubach) Heydrich.** Segnalata da Heydrich (1897a: 45) per il Golfo di Napoli.

***Melobesia rubra* Vinassa.** Questa specie, descritta da Vinassa (1892: 55) per Livorno (Italia), da Foslie (1900: 16) fu trasferita con dubbio al genere *Goniolithon* come *G.*? *rubrum* (Vinassa) Foslie (comb. inval., perché il basionimo non è stato indicato) e, contestualmente, considerata, con dubbio, sinonimo di *G. notarisii*.

***Neogoniolithon notarisii* (Dufour) Me. Lemoine**.

***Spongites notarisii* (Dufour) Athanasiadis**.

Da notare che, come osservato da Rösler *et*

basionym of some synonyms of *Neogoniolithon brassica-florida*.

In the Mediterranean Sea, *N. brassica-florida* was also recorded with the following synonyms:

***Goniolithon brassica-florida* (Harvey) Foslie**.

***G. notarisii* (Dufour) Foslie**.

***Lithophyllum chalonii* Heydrich.** This species, described by Heydrich (1899: 221) from Banyuls-sur-Mer (France), was transferred by Foslie (1900: 16) with doubt to the genus *Goniolithon* as *G. chalonii* (Heydrich) Foslie (**comb. inval**., because of the basionym was not indicated) and at the same time considered with doubt as a synonym of *G. notarisii*.

***L. frutescens* (Foslie) Me. Lemoine**.

L. notarisii* (Dufour) Me. Lemoine f. *notarisii.

***L. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie**. This infraspecific *taxon* was reported by Funk (1955: 99). But, because Foslie combined *Lithophyllum insidiosum* Solms-Laubach under the genus *Goniolithon* as *G. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie and not under the genus *Lithophyllum*, *L. notarisii* f. *insidiosum* should be considered as an unintentional combination made by Funk as *L. notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie *ex* Funk comb. inval. because of the basionym was not indicated.

***Melobesia disciformis* Vinassa.** This species, described by Vinassa (1892: 56) from Levanto (Liguria, Italy), was transferred by Foslie (1900: 16) with doubt to the genus *Goniolithon* as *G.*? *disciforme* (Vinassa) Foslie (comb. inval., because of the basionym was not indicated) and at the same time considered as a synonym of *G. notarisii* with doubt.

***Melobesia insidiosa* (Solms-Laubach) Heydrich**. This species was recorded by Heydrich (1897a: 45) from the Gulf of Naples (Italy).

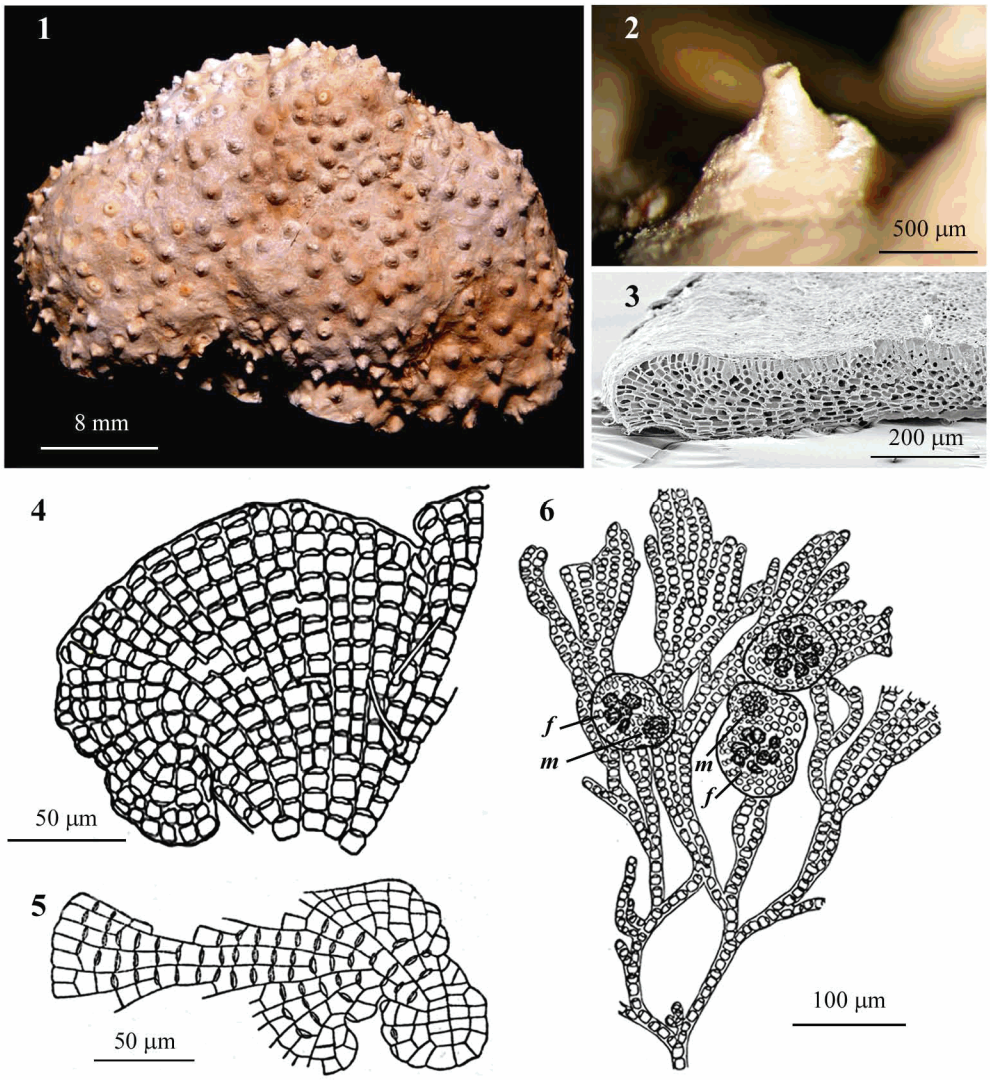
***Melobesia rubra* Vinassa.** This species, described by Vinassa (1892: 55) from Leghorn (Italy), by Foslie (1900: 16) was combined with doubt under the genus *Goniolithon* as *G.*? *rubrum* (Vinassa) Foslie (comb. inval., because of the basionym was not indicated) and at the same time considered as a synonym of *G. notarisii* with doubt.

***Neogoniolithon notarisii* (Dufour) Me. Lemoine**.

***Spongites notarisii* (Dufour) Athanasiadis**.

It should be noted that, as observed by Rösler

Tavola 40. Corallinaceae (Neogoniolithoideae)



Figg. 1-3 *Neogoniolithon brassica-florida*. Fig. 1 - *Habitus* di un tallo con concettacoli. Fig. 2 - Particolare di un tipico concettacolo. Fig. 3 - Sezione radiale del tallo nei pressi del margine. (Figg 1 e 2 da Bressan & Babbini 2003a; Foto 3 di S. Kaleb).
Figg. 4-6 *Pneophyllum confervicola.* Fig. 4 - *Habitus* di un tallo compatto. Fig. 5 - *Idem* con disco germinativo. Fig. 6 - *Habitus* di un tallo a struttura lacunosa e con concettacoli maschili (***m***) e femminili (***f***) contigui. (Figg. 4 e 6 da Suneson 1943; Fig. 5 da Rosenvinge 1917).

Figg. 1-3 *Neogoniolithon brassica-florida*. Fig. 1 - Habit of a fertile thallus. Fig. 2 - Detail of a conceptacle. Fig. 3 - Radial section of a thallus near the edge. (Figs 1 & 2 from Bressan & Babbini 2003a; Photo 3 by S. Kaleb).
Figg. 4-6 *Pneophyllum confervicola.* Fig. 4 - Habit of a compact thallus. Fig. 5 - *Idem* with germinal disk. Fig. 6 - Habit of a thallus with lacunal structure provided with contiguous male (***m***) and female (***f***). (Figs 4 & 6 from Suneson 1943; Fig. 5 from Rosenvinge 1917).

Corallinaceae (Neogoniolithoideae). **Tavola 41**

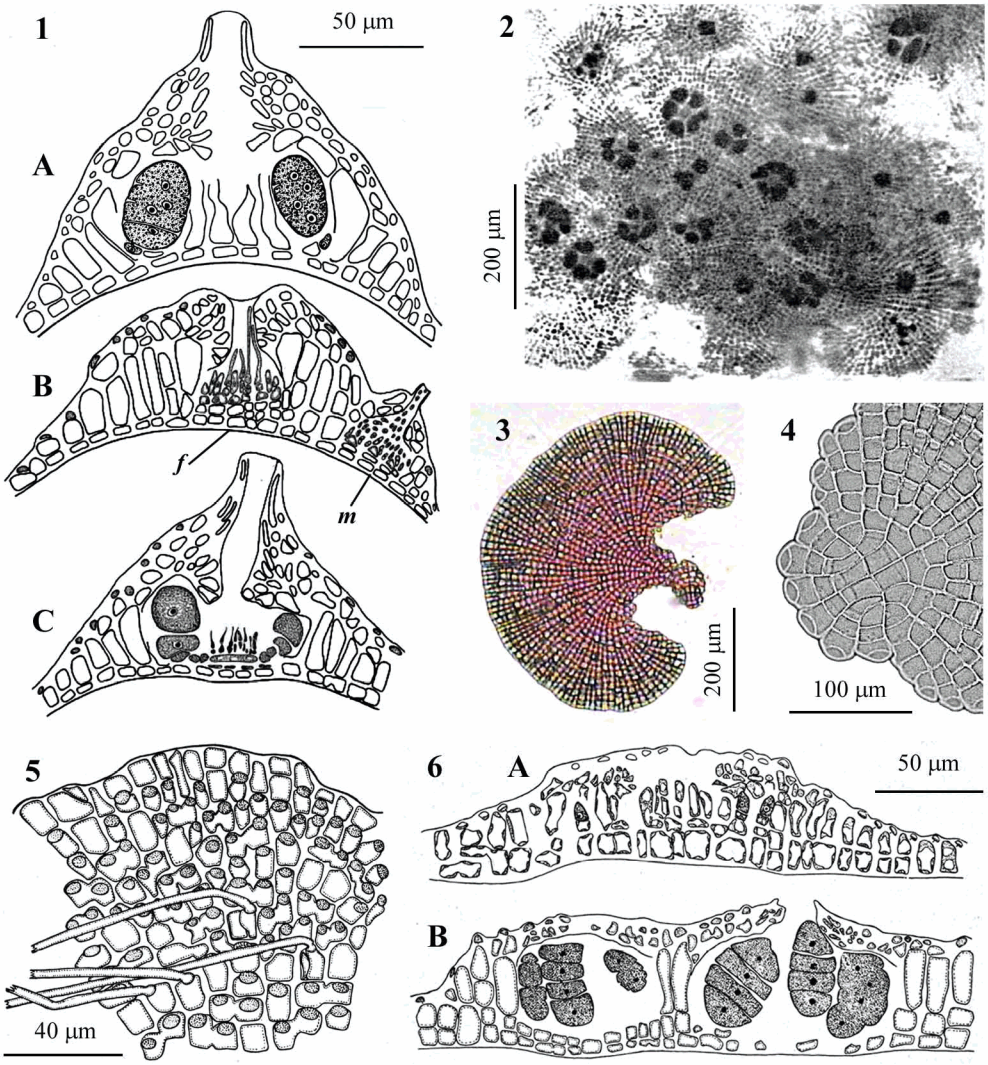


Fig. 1 - *Pneophyllum confervicola*. Sezioni longitudinali di concettacoli: (**A**) con tetrasporocisti; (**B**) contigui [(***f***) femminile, (***m***) maschile]; (**C**) con carpospore.

Figg. 2-6 *Pneophyllum fragile*. Fig. 2 - Esemplari epifiti con concettacoli maturi. Fig. 3 - Giovane tallo con disco germinativo. Fig. 4 - Particolare del disco germinativo. Fig. 5 - Particolare del tallo in vista superficiale. Fig. 6 - Sezioni longitudinali di concettacoli: (**A**) immaturo; (**B**) con tetrasporocisti.

(Fgg. 1, 2, 5 e 6 da Suneson 1943; figg. 3-4 da Babbini & Bressan 2003a).

Fig. 1 - *Pneophyllum confervicola*. Different kinds of conceptacles in longitudinal section: (**A**) tetrasporic; (**B**) male (***m***) and female (***f***) close each other; (**C**) carposporic.

Figg. 2-6 *Pneophyllum fragile*. Fig. 2 - Epiphytic thalli with ripe conceptacles. Fig. 3 - Young thallus with germinal disk. Fig. 4 - Detail of a germinal disk. Fig. 5 - Detail of a thallus in surface view. Fig. 6 - Different kinds of conceptacles in longitudinal section: young (**A**); tetrasporic (**B**).

(Figs 1, 2, 5 & 6 from Suneson 1943; Figs 3 & 4 from Babbini & Bressan 2003a).

al. (2016: 420), il binomio *Neogoniolithon brassica-florida* (nell'ampia delimitazione proposta da Penrose, 1992) è stato usato per identificare esemplari di aree geograficamente distanti. Questi esemplari, sottoposti ad analisi molecolare, si sono distribuiti in cladi distinti che individuano specie distinte. Infatti, nella suddetta analisi molecolare (Rösler *et al.*, 2016: fig. 1, clade 3.2) gli esemplari mediterranei formano un clade che è distinto e distante da quello formato dagli esemplari hawaiani. Ciò suggerisce la necessità di uno studio molecolare del Tipo di questa specie visto che i caratteri morfo-anatomici non sono affidabili. In attesa di un tale studio, la descrizione riportata sopra di *N. brassica-florida* è una versione *sensu strictu* e leggermente integrata, di quella proposta da Woelkerling *et al.* (1993: 324) per il Lectotipo. Infine, è da notare che ampi margini di incertezza rimangono nel distinguere tra loro le tre specie di *Neogoniolithon* (*N. brassica-florida*, *N. mamillosum* e *N. racemosum*) segnalate a tutt'oggi nel Mediterraneo.

et al. (2016: 420), the binomial *Neogoniolithon brassica-florida* (in the wide circumscription given by Penrose, 1992) was referred to specimens coming from areas geographycally very distant each other. Such specimens, studied from a molecular point of view, are distributed in distinct clades referable to different species. In the above analysis (Rösler *et al.*, 2016: fig. 1, clade 3.2) Mediterranean specimens fall in a clade distinct and distant from that of Hawaiian specimens. That, suggests the necessity of a molecular study of the Holotype of this species because of low reliability of morpho-anatomical characters. Waiting for such a study, the above reported description of *N. brassica-florida* is drawn from that of the Lectotype given by Woelkerling *et al.* (1993: 324). Finally, we here note that a great uncertainty still remains in distinguishing each other the three species of *Neogoniolithon* (*N. brassica-florida*, *N. mamillosum* and *N. racemosum*) to date recorded from the Mediterranean Sea.

***Pneophyllum* Kützing**

Chamberlain, 1994a: 131; Guiry & Guiry, 2017.

Talli formanti croste sottili, costituite di 2-3 cellule e con uno spessore inferiore a 200 μm spesse, o raramente isolati filamenti ramificati rampanti; epilitici o epifitici su alghe e fanerogame marine su cui aderiscono fermamente con le cellule di adesione; privi di austori. La struttura è dorso-ventrale dimera, con i filamenti primari formanti l'unico strato rampante che è privo di cellule a palizzata. Cellule dei filamenti basali (primari) generalmente squadrate. Dai filamenti primari si originano i filamenti secondari (filamenti eretti) prodotti con orientamento perpendicolare al substrato. Ciascun filamento eretto a volte è costituito della sola piccola cellula epitallica, per cui il tallo risulta distromatico. Le cellule epitalliche sono arrotondate o appiattite, mai svasate. Presenti fusioni cellulari; assenti le sinapsi secondarie. Tricociti presenti, isolati o in gruppi, intercalari nei filamenti basali; a volte anche terminali ma sui filamenti eretti.

Concettacoli unipori, sporgenti o no, con o senza columella. Presenti a volte bisporocisti invece che tetrasporocisti. Le bi/tetrasporocisti mancano di tappi apicali. Gametofiti poco conosciuti.

Il disco germinativo della spora è tipicamente formato da 8 cellule centrali; di queste, le 4 intermedie danno origine, ciascuna, ad un filamento primario radiante,

mentre le quattro più periferiche produrranno, ciascuna, due filamenti primari radianti (vedi Irvine *et al.*, 1994, fig. 3D).

1 Concettacoli non sporgenti dalla superficie del tallo o appena sollevati; cellule che circondano il poro canale non differenziate rispetto alle altre cellule del tetto..... ..***Pneophyllum fragile***

1 Concettacoli piuttosto sporgenti rispetto alla superficie del tallo; cellule che circondano il poro canale differenziate rispetto alle altre cellule.....**2**

2 Porocanale (dei concettacoli maturi) circondato da lunghi filamenti unicellulari che si estroflettono all'esterno .....***Pneophyllum coronatum***

2 Porocanale del concettacolo tetrasporifero semplice (privo di filamenti unicellulari come sopra), occasionalmente con piccole protuberanze ialine ..... ***Pneophyllum confervicola***

Nota – Come detto nella nota alle CORALLINACEAE, alla voce Mastophoroideae (vedi), il genere *Pneophyllum* è stato rimosso dalle Mastophoroideae e collocato, in attesa di ulteriori studi molecolari, tra le Neogoniolithoideae (Rösler *et al.*, 2016: 421).

Note – As said in the note to CORALLINACEAE, at the entry Mastophoroideae (see), pending further studies, the genus *Pneophyllum* was transferred from Mastophoroideae to Neogoniolithoideae (Rösler *et al.*, 2016: 421).

Pneophyllum confervicola (Kützing) Y.M. Chamberlain

(Tav. 40, Figg. 4-6 e Tav. 41, Fig. 1)

Rosenvinge, 1917: 252, figg. 172-173 come *Melobesia minutula*; Suneson, 1943: 27, figg. 14-18, pl. V/23-24 come *M. minutula* (inclusa la forma *lacunosa* Foslie); Hamel & Lemoine, 1953: 107, figg. 70-71; Coppejans, 1983: pl. 281, fig.3 come *Fosliella minutula*; Chamberlain, 1994a: 137, figg. 62-63; Bressan & Babbini, 2003a: 190, 4 figure; Couto *et al.*, 2011: 295, figg. 6-8; Falace *et al*., 2011: tav. 3/15-16; Rösler *et al.*, 2016: 421, fig. 3.

Talli incrostanti, appiattiti, a superficie liscia, da orbicolari (almeno 2 mm di diametro) a lobati, non sempre compatti (a volte piuttosto lacunosi), sottili (sino a 10 μm di spessore), spesso confluenti, a margine intero, privi di strie orbitali, di colore rosa pallido, quasi trasparenti.

I filamenti radianti formano un singolo strato di cellule di forma squadrata (5-14 x 4-16 μm in vista superficiale); i filamenti eretti sono costituiti della sola piccola cellula epitallica di forma quasi lenticolare.

I tricociti, abbastanza comuni, sono intercalati alle cellule dello strato basale.

I concettacoli, generalmente emisferici e sporgenti, simili a bolle (diametro circa 150 μm), sono sparsi o in densi gruppi.

Gametofiti monoici con concettacoli maschili e femminili adiacenti, camere a forma di fiasco; quella contenente il carposporofito a forma di cupola e con tetto (spessore 6-16 μm) formato da 1-2 strati di piccole cellule irregolarmente disposte.

Sporofiti con concettacoli a camera cupuliforme, usualmente con una piccola columella centrale; il poro canale è semplice, cioè privo di filamenti unicellulari come quelli che caratterizzano *P. coronatum*; a volte sono presenti solo delle piccole protuberanze ialine.

Piuttosto comune, come epifita su numerose alghe e fanerogame marine, dal mesolitorale all'infralitorale.

Nota – Il basionimo di questa specie, ***Phyllactidium confervicola* "*confervicolum*" Kützing**, fu descritto da Kützing (1843: 295) per Trieste (Italia).

In Mediterraneo *P. confervicola* è stata segnalata anche con i seguenti altri suoi sinonimi:

***Fosliella minutula* (Foslie) Ganesan,**

***Fosliella* sp.** da Battiato *et al.* (1982: tav. 2 fig. 4)

***Hapalidium confervicola* (Kützing) Areschoug,**

***Melobesia callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg,**

***M. confervicola* (Kützing) Foslie,**

***M. lejolisii* f. *confervicola* (Kützing) Schiffner.** Questa combinazione fu proposta da Schiffner (1916: 190). Babbini & Bressan (1997: 244), hanno considerato questo *taxon* infraspecifico come sinonimo di *Pneophyllum fragile*, ma sulla base dell'erronea citazione di Vatova (1928: 538), lo hanno citato col rango di varietà (*M. lejolisii* var. *confervicola*).

***M. minutula* Foslie,**

***Pneophyllum confervicola* f. *minutulum* (Foslie) Y.M. Chamberlain.**

Note – The basionym of this species, ***Phyllactidium confervicola* "*confervicolum*" Kützing**, was described by Kützing (1843: 295) from Trieste (Italy).

In the Mediterranean Sea, *P. confervicola* was also recorded with the following synonyms:

***Fosliella minutula* (Foslie) Ganesan,**

***Fosliella* sp.** by Battiato *et al.* (1982: tav. 2 fig. 4)

***Hapalidium confervicola* (Kützing) Areschoug,**

***Melobesia callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg,**

***M. confervicola* (Kützing) Foslie,**

***M. lejolisii* f. *confervicola* (Kützing) Schiffner.** Such a combination was proposed by Schiffner (1916: 151). Babbini & Bressan (1997: 244), considered this infraspecific *taxon* as a synonym of *Pneophyllum fragile*, but based on the erroneous citation made by Vatova (1928: 538), quoted it as a variety (*M. lejolisii* var. *confervicola*).

***M. minutula* Foslie,**

***Pneophyllum confervicola* f. *minutulum* (Foslie) Y.M. Chamberlain.**

Pneophyllum coronatum (Rosanoff) Penrose

(Figure in Chamberlain 1994b: 141, figg. 1-8)

Chamberlain, 1994a: 133, fig. 60-61 come *Pneophyllum caulerpae*; Bressan & Babbini, 2003a: 188, 4 figure come *P. caulerpae*.

Talli incrostanti, aderenti, appiattiti, a superficie liscia, da orbicolari (almeno 10 mm di diametro) a lobati, sottili (30-40 μm di spessore), spesso confluenti e a volte in parte sovrapposti, a margine intero, privi di strie orbitali, di colore rosa.

Struttura dimera: i filamenti radianti formano un singolo strato di cellule squadrate (4-18 x 4-14 μm in vista superficiale). I filamenti eretti, nelle forme epifite, sono costituiti della sola cellula epitallica di forma ellittica (circa 4 x 4-6 μm) e a pareti esterne non svasate; mentre, nelle forme epilitiche sono lunghi sino a 8 cellule, ciascuna (4-)10-(15-) 29 μm lunga e con un diametro di (5-)7-15 μm.

I tricociti (a volte assenti) sono intercalari e poco più grandi (10-30 x 8-14 μm) delle cellule dei filamenti basali.

I concettacoli sono abbastanza sporgenti e con il poro facilmente visibile per la presenza di un tipico ciuffo di filamenti unicellulari translucidi che fuoriescono dal poro stesso. Il diametro dei concettacoli sessuati è circa 170 μm e quello dei concettacoli asessuati (bi/tetrasporiferi) circa 300 μm.

Gametofiti monoici con concettacoli maschili e femminili adiacenti; camere a forma di fiasco; columella centrale presente; tetto dei concettacoli (spessore 13-52 μm) formato da 1 a 3 strati (1 nei talli epifiti, 3 in quelli epilitici) di piccole cellule, più lo strato delle cellule epitalliche.

Sporofiti con concettacoli a camera ellittica, usualmente con una piccola columella centrale; il tetto è come nei concettacoli sessuati.

Piuttosto comune come epifita su alghe dell'infralitorale superiore; i talli epilitici riscontrati sino a circa 20 metri di profondità.

Nota – Questa specie, in Mediterraneo è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi:
***Pneophyllum caulerpae* (Foslie) P. Jones *et* Woelkerling,**
***P. rosanoffii* Y.M. Chamberlain.**

Inoltre, in Mediterraneo sono stati citati i seguenti *taxa* basati su *Hapalidium zonale* P. L. *et* H.M. Crouan considerato sinonimo di *P. coronatum* (vedi sotto): *Fosliella zonalis* (P.L. *et* H.M. Crouan) J. Feldmann, *Heteroderma zonale* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie, *Melobesia zonalis* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie, *P. zonale* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y.M. Chamberlain. Ma poiché, come affermato da Chamberlain (1994a: 133, *NOTE*), il tipo di *Hapalidium zonale* non presenta i caratteri diagnostici di *P. caulerpae* (= *P. coronatum*), esso non può essere più considerato sinonimo di *P. coronatum*, ma piuttosto un *taxon inquirendum*. Pertanto, le suddette segnalazioni mediterranee, basate su *Hapalidium zonale,* sono da considerare *taxa inquirenda*.

Note – This species, in the Mediterranean Sea was also recorded with the following synonyms:
***Pneophyllum caulerpae* (Foslie) P. Jones *et* Woelkerling,**
***P. rosanoffii* Y.M. Chamberlain.**

Moreover, in the Mediterranean Sea were recorded the following *taxa* based on *Hapalidium zonale* P. L. *et* H.M. Crouan, considered as a synonym of *P. coronatum* (see below): *Fosliella zonalis* (P.L. *et* H.M. Crouan) J. Feldmann, *Heteroderma zonale* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie, *Melobesia zonalis* (P.L. *et* H. M. Crouan) Foslie, *P. zonale* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y.M. Chamberlain. However, because Chamberlain (1994a: 133, *NOTE*) found that the type of *Hapalidium zonale* doesn't show the pore filaments characterizing *P. caulerpae* (= *P. coronatum*), *H. zonale* can't be more considered as a synonym of *P. coronatum*, but rather a *taxon inquirendum*. Therefore, the above Mediterranean records based on *H. zonale,* are here considered as *taxa inquirenda*.

***Pneophyllum fragile* Kützing** **(Tav. 41, Fig. 2-6)**

Suneson, 1937: 7, figg. 1-5 come *Melobesia lejolisii*; Suneson, 1943: 23, fig. 13/A, pl. IV/18 e pl. V/21 come *M. lejolisii*; Cabioch, 1972: 181, fig. 15A come *Fosliella lejolisii*; Chamberlain, 1994b: 141, figg. 64-65; Penrose, 1996: 269, fig. 123; Bressan & Babbini, 2003a: 192, 4 figure; Falace *et al*., 2011: tav. 3/17; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 322, 4 figure.

Talli comunemente epifiti su fanerogame marine, incrostanti, aderenti, appiattiti, a superficie liscia, da orbicolari (sino a 5 mm di diametro) a lobati, sottili (monostromatici, 2-3 strati solo in prossimità dei concettacoli), spesso confluenti, a margine intero privo di strie; colore da rosa pallido a rosa scuro quasi violaceo.

I filamenti basali, radianti e divergenti, formano un solo strato di cellule di forma squadrata (6-10 x 6-15 μm in vista superficiale); tuttavia le loro dimensioni sono abbastanza variabili anche sullo stesso tallo e generalmente sono 1-2 volte più lunghe che larghe; le cellule epitalliche, piuttosto piccole rispetto alle cellule basali sottostanti, sono ovali (più larghe che lunghe), arrotondate e non svasate.

I tricociti, incolori, sono intercalati alle cellule dei filamenti basali; essi possono essere abbastanza frequenti o rari.

I concettacoli, sono non sporgenti o appena sollevati rispetto alla superficie del tallo, sparsi o densamente raggruppati. Il poro è circondato da una rosetta di piccole cellule non specializzate o leggermente papilliformi.

Gametofiti monoici o con soli concettacoli femminili; camere a forma di fiasco leggermente ellittico; il tetto (spessore 6-31 μm) è formato da 2 strati di cellule.

Sporofiti con concettacoli a camera ellittica (diametro 54-130 μm, altezza 30-70 μm) e tetto come quello dei concettacoli dei gametofiti.

Piuttosto comune nell'infralitorale superiore, come epifita, soprattutto su fanerogame marine.

Nota – In Mediterraneo è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi:
***Fosliella lejolisii* (Rosanoff) M.A. Howe,**
***Melobesia lejolisii* Rosanoff,**
***Pneophyllum lejolisii* (Rosanoff) Y.M. Chamberlain**.

Note – This species, in the Mediterranean Sea, was also recorded with the following synonyms:
***Fosliella lejolisii* (Rosanoff) M.A. Howe,**
***Melobesia lejolisii* Rosanoff,**
***Pneophyllum lejolisii* (Rosanoff) Y.M. Chamberlain**

Spongites Kützing

Penrose, 1996: 273; Guiry & Guiry, 2017

Talli incrostanti, a superficie rugosa, granulosa, bitorzoluta o con protuberanze tozze e ramificate; a volte non fissati al substrato e formanti rodoliti liberi. Presenza di cellule di adesione al substrato. Organizzazione dorsoventrale nelle parti crostose e radiale nelle protuberanze. Costruzione monomera (a volte dimera nei talli giovani), consistente di un solo sistema ventrale o centrale di filamenti primari ramificati e di una regione periferica dove i filamenti, o loro derivati, curvano verso la superficie del tallo. Le cellule epitalliche sono arrotondate o appiattite, mai svasate. Fusioni cellulari presenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti, quando presenti, nelle sezioni appaiono isolati alla superficie del tallo o raggruppati in campi orizzontali o in file verticali ed, occasionalmente, sepolti nello spessore del tallo.

Concettacoli sempre unipori. Gametofiti monoici o dioici. Le spermatocisti, portate su filamenti spermatangiali non ramificati, sorgono dal pavimento del concettacolo.

I carposporofiti, che si sviluppano all'interno dei concettacoli femminili, consistono di una grande cellula di fusione centrale che ricopre quasi tutto il pavimento del concettacolo e con le carpospore terminali sui filamenti gonimoblastici.

Tetra/bisporocisti formate perifericamente, nella camera del concettacolo, attorno alla columella centrale e prive di tappo apicale. Tetto prodotto dai filamenti periferici dell'area fertile e porocanale delimitato da cellule orientate parallelamente o obliquamente alla superficie del tallo.

Una sola specie presente in Mediterraneo: *S. fruticulosus*

Nota – Athanasiadis (2016: 287) ha proposto di cambiare il nome generico maschile *Spongites* nel femminile *Spongitis*. Le ragioni, fornite da Woelkerling per non accettare tale cambiamento, sono riportate da Guiry & Guiry (2017) alla voce del genere *Spongites*.

In Mediterraneo, oltre alla specie più avanti trattata, sono stati descritti e/o citati i seguenti altri *taxa*:

***Spongites absimilis* (Foslie *et* M. Howe) Afonso-Carillo [*taxon excludendum*].** Citata da Gómez-Menor & Fuertes (1982) per l'Isola di Tabarca (Alicante, Spagna). Secondo Ballesteros (2010: 122) è un *taxon excludendum* perché la segnalazione non è documentata. Da notare che Lugilde *et al.* (2016: 7) nella loro recente lista la riportano, senza alcun commento, per le coste mediterranee della Spagna.

***S. agariciformis* (Pallas) Kützing [*taxon inquirendum*]**. Citata per il Mediterraneo da Kützing (1849: 698), è comunemente considerata sinonimo di *Mesophyllum lichenoides* (vedi); tuttavia, in assenza del materiale tipo del basionimo (*Nullipora agariciformis* Pallas), rimane dubbia la sua attribuzione generica (Guiry & Guiry, 2017).

***S. byssoides* (Lamarck) Kützing**. Questa specie, come dimostrato da Woelkerling (1998: 259), è sinonimo di *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie. Essa è stata citata per il Mediterraneo da Kützing (1869: 35, tav. 99/e). Tuttavia, l'esemplare iconografato da Kützing, è da riferire a *Lithophyllum trochanter* (vedi) piuttosto che a *L. byssoides*. Ciò supporta l'ipotesi che tutte le citazioni mediterranee antecedenti il lavoro di Woelkerling (1998) e

Note – Athanasiadis (2016: 287) proposed to change the masculine generic name *Spongites* to the feminine *Spongitis*. The reasons, given by Woelkerling for not accepting such a change, are reported in Guiry & Guiry (2017) at the entry of the genus *Spongites*.

Besides the species below treated, the following *taxa* were also described and/or recorded from the Mediterranean Sea:

***Spongites absimilis* (Foslie *et* M. Howe) Afonso-Carillo [*taxon excludendum*].** This species, recorded by Gómez-Menor & Fuertes (1982) from the island of Tabarca (Spain), according to Ballesteros (2010: 122) is a *taxon excludendum* because of the record is not documented. It should be noted that Lugilde *et al.* (2016: 7) report that species, with no comments again, from the Mediterranean coast of Spain.

***S. agariciformis* (Pallas) Kützing [*taxon inquirendum*]**. This species, recorded from the Mediterranean Sea by Kützing (1849: 698), is commonly considered as a synonym of *Mesophyllum lichenoides* (see); however, in absence of the type material of its basionym (*Nullipora agariciformis* Pallas), its generic attribution remains doubtful (Guiry & Guiry, 2017).

***S. byssoides* (Lamarck) Kützing**. This species, recorded from the Mediterranean Sea by Kützing (1869: 35, tav. 99/e), as demonstrated by Woelkerling (1998: 259) is a synonym of *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie. However, from the illustration by Kützing (*op. cit.*), that specimens should be referred to as *Lithophyllum trochanter* (see) rather than to *L. byssoides*. That, supports the idea that all Mediterranean records antedating Woelkerling's

aventi come epiteto specifico "*byssoides*" sono da considerare nomi impropriamente applicati per *L. trochanter* (vedi pure Furnari *et al.*, 1999: 48).

***S. calcareus* "*calcarea*" (Pallas) Kützing [= *Phymatolithon calcareum*,** vedi**]**. Citata per il Mediterraneo da Kützing (1849: 699).

***S. confluens* Kützing [= *Lithophyllum incrustans*, vedi].**

***S. crassus* "*crassa*" (Philippi) Kützing [= *Lithophyllum racemus*].** Vedi più avanti nota al genere *Lithothamnion* alla voce *L. crassum* Philippi. Inoltre, per questa sinonimia vedi Basso *et al.* (1996: 290).

***S. cristatus* "*cristata*" (Meneghini) Kützing [= *Lithophyllum byssoides*, vedi].** Citata da Kützing (1849: 698). Il basionimo di questa specie (*Lithophyllum cristatum* Meneghini) fu descritto per Genova (Italia) da Meneghini (1840).

***S. decussatus* "*decussata*" (Ellis *et* Solander) Kützing [= *Lithophyllum decussatum*, vedi].**

***S. dentatus* "*dentata*" Kützing [= *Lithophyllum dentatum*, vedi].**

***S. fasciculatus* "*fasciculata*" (Lamarck) Kützing [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Lithophyllum* alla voce *L. fasciculatum*.

***S. hauckii* (Rothpletz) Ballesteros [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. mamillosum* Hauck. La combinazione nel genere *Spongites* fu proposta da Ballesteros (1993: 516).

***S. incrustans* (Philippi) Kützing [= *Lithophyllum incrustans*, vedi].**

***S. mamillosus* "*mamillosa*" Ballesteros [*taxon inquirendum*]** [pubblicato come *S. mamillosus "mamillosa"* (Hauck) Ballesteros]. *Lithothamnion mamillosum* Hauck, l'inteso basionimo di *Spongites mamillosus* è un *nom. illeg.* essendo un tardo omonimo di *Lithothamnion mamillosum* Gümbel. *Spongites mamillosus* Ballesteros è trattato come *nomen novum* in accordo con l'Art. 58.1 dell'ICN (McNeill *et al.*, 2012). Vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. mamillosum* Hauck.

***S. nodosus* "*nodosa*" Kützing**. Questa specie, dopo la sua descrizione (Kützing, 1841: 32, 1849: 699), non è stata più segnalata. Decaisne (1842: 126) la trasferì a *Melobesia*, come *M. nodosa* (Kützing) Decaisne, mentre Woelkerling (1985: 129) la trasferì a *Lithothamnion* come *L. nodosum* (Kützing) Woelkerling. Secondo Athanasiadis (2016: 230) è "*Incertae*

(1998) paper and having as specific epithet "*byssoides*", should be considered as misapplied names for *L. trochanter* (see also Furnari *et al.*, 1999: 48).

***S. calcareus* "*calcarea*" (Pallas) Kützing [= *Phymatolithon calcareum*, see]**. Recorded from the Mediterranean Sea by Kützing (1849: 699).

***S. confluens* Kützing [=*Lithophyllum incrustans*, see].**

***S. crassus* "*crassa*" (Philippi) Kützing [= *Lithophyllum racemus*].** See below the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *L. crassum* Philippi. For the synonymy, see also Basso *et al.* (1996: 290).

***S. cristatus* "*cristata*" (Meneghini) Kützing [= *Lithophyllum byssoides*, see].** Recorded by Kützing (1849: 698). The basionym of this species (*Lithophyllum cristatum* Meneghini) was described from Genoa (Italy) by Meneghini (1840).

***S. decussatus* "*decussata*" (Ellis *et* Solander) Kützing [= *Lithophyllum decussatum*, see].**

***S. dentatus* "*dentata*" Kützing [= *Lithophyllum dentatum*, see].**

***S. fasciculatus* "*fasciculata*" (Lamarck) Kützing [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Lithophylulm* at the entry *L. fasciculatum*.

***S. hauckii* (Rothpletz) Ballesteros [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. mamillosum* Hauck. The combination under the genus *Spongites* was proposed by Ballesteros (1993: 516).

***S. incrustans* (Philippi) Kützing [= *Lithophyllum incrustans*, see].**

***S. mamillosus* "*mamillosa*" Ballesteros [*taxon inquirendum*]** [published as *S. mamillosus "mamillosa"* (Hauck) Ballesteros]. *Lithothamnion mamillosum* Hauck, the intended basionym of *Spongites mamillosus* is a *nom. illeg.* since it is a later homonym of *Lithothamnion mamillosum* Gümbel. *Spongites mamillosus* Ballesteros is treated as a *nomen novum* in accordance to Art. 58.1 of ICN (McNeill *et al.*, 2012). See the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. mamillosum* Hauck.

***S. nodosus* "*nodosa*" Kützing**. This species, after Kützing's (1841: 32 and 1849: 699) records, was no more recorded. Decaisne (1842: 126) transferred it to the genus *Melobesia*, as *M. nodosa* (Kützing) Decaisne, while Woelkerling (1985: 129) transferred it to the genus *Lithothamnion* as *L. nodosum* (Kützing) Woelkerling. According to Athanasiadis (2016:

sedis".

***S. notarisii* (Dufour) Athanasiadis [= *Neogoniolithon brassica-florida*]**. Vedi.

***S. racemosus* "*racemosa*" Kützing [= *Neogoniolithon racemosum*]**. Vedi.

***S. ramulosus* "*ramulosa*" (Philippi) Kützing [= *S. fruticulosus*].** Vedi.

***S. stalactiticus* "*stalactitica*" Kützing [= *Spongites fruticulosus*].** Vedi.

Da notare che esemplari di *S. fruticulosus* della Grecia e delle coste mediterranee della Spagna e della Francia, sottoposte recentemente ad analisi molecolare (Rösler *et al*., 2016: 421), si sono distribuiti in due cladi distinti individuando due specie distinte. Pertanto, in Mediterraneo, allo stato attuale delle conoscenze è accertata la presenza di almeno due specie di *Spongites*: *S. fruticulosus* (più avanti trattata) e *Spongites* sp. [raccolta a Porquerolles (Francia), non ancora descritta].

230) it is "*Incertae sedis*".

***S. notarisii* (Dufour) Athanasiadis [= *Neogoniolithon brassica-florida*]**. See.

***S. racemosus* "*racemosa*" Kützing [= *Neogoniolithon racemosum*]**. See.

***S. ramulosus* "*ramulosa*" (Philippi) Kützing [= *S. fruticulosus*].** See.

***S. stalactiticus* "*stalactitica*" Kützing [= *Spongites fruticulosus*].** See.

It should be noted that specimens of *S. fruticulosus* from Greece and Mediterranean coast of both Spain and France, recently put through molecular analysis by Rösler *et al*. (2016: 421), distributed into two distinct clades referable to two distinct species. Therefore, it seems that in the Mediterranean Sea at least two species of *Spongites*: *S. fruticulosus* (below treated) and a still undescribed "*Spongites* sp.", collected at Porquerolles (France), do occur.

Spongites fruticulosus Kützing

(Figure in Basso & Rotondi, 2006: 404, Figg. 1-26)

Funk, 1927: 429, pl. XI/1 e 6 e pl. XV/3 come *Lithothamnion fruticulosum* (forma *clavulatum* "*clavulata*" inclusa); Hamel & Lemoine, 1953: 87, fig. 48, pl. XV/3-6 come *L. fruticulosum*; Woelkerling, 1985: 135, figg. 23-32; Penrose, 1996: 277, fig. 126A-E; Bressan & Babbini, 2003a: 194, 4 figure; Rodríguez-Prieto *et al*., 2013: 323, 3 figure.

Tallo incrostante, con spessore di alcuni millimetri, rugoso o con protuberanze (diametro sino a 4 mm) tozze (sino a 5 mm lunghe) semplici o ramificate, epilitico (fissato mediante cellule di adesione) o libero a formare rodoliti sino a 3-4 cm di diametro, di colore rosso cupo nei talli freschi, bianco avorio in quelli secchi.

Struttura pseudoparenchimatica, organizzazione dorsoventrale monomera (giovani talli possono mostrare organizzazione dimera).

In sezione verticale si osservano 1-4 strati di filamenti di cellule, ovali o rettangolari (10-32 x 5-17 μm), orientati più o meno parallelamente al substrato; ciascun filamento curva verso l'alto (superficie del tallo) a costituire il peritallo dove i filamenti diventano eretti (orientati perpendicolarmente al substrato) e le cellule, ovoidi o ellittiche, misurano 6-28 x 5-22 μm. Il peritallo appare zonato per la presenza di diverse linee di crescita. Ciascun filamento termina con una cellula epitallica (6-18 x 4-11 μm) cupuliforme o appiattita, mai a pareti svasate, più o meno isodiametrica in vista superficiale. Lo strato epitallico è coperto da una spessa cuticola. Tricociti non osservati (probabilmente assenti).

Fusioni cellulari presenti, sinapsi secondarie assenti.

Concettacoli unipori, spesso concentrati all'estremità delle protuberanze.

Gametofiti dioici; i concettacoli maschili, che sono appena sollevati rispetto la superficie del tallo, hanno la camera con diametro di 190-230 μm e altezza di 40-70 μm; il porocanale è lungo 70-100 μm con diametro di 40-70 μm; le spermatocisti sorgono solo dal pavimento del concettacolo.

I concettacoli femminili sono appena sollevati rispetto alla superficie, hanno camera con diametro di 125-345 μm e altezza di 170-308 μm; il porocanale è lungo circa 220 μm con diametro di 111-161 μm.

Sporofiti con concettacoli tetrasporiferi sporgenti (a forma di conetto vulcanico) rispetto alla superficie; camera con diametro di 320-480 μm e altezza di 130-250 μm è provvista di columella centrale; il porocanale è lungo 90-200 μm con diametro di 40-120 μm.

Talli epilitici, ma anche liberi sottoforma di rodoliti, nel piano infra- e circalitorale.

Nota – Rösler *et al*. (2016: 421), hanno provato a ottenere una sequenza di DNA dal Lectotipo di questa specie, designato da Basso & Rodondi (2006: 406), ma con scarsi risultati. Pertanto essi hanno designato un epitipo, raccolto a Cala Chumba (Almería, Spagna), sul quale hanno potuto condurre le analisi molecolari.

In Mediterraneo *S. fruticulosus* è stata segnalata anche con i seguenti suoi sinonimi:

Lithothamnion fruticulosum* (Kützing) Foslie f. *fruticulosum

***L. fruticulosum* f. *clavulatum* "*clavulata*" Foslie**

***L. fruticulosum* f. *crassiusculum* "*crassiuscula*" Foslie**

***L. fruticulosum* f. *ramulosum* "*ramulosa*" (Philippi) Foslie**

***L. ramulosum* Philippi**. Questa specie fu descritta da Philippi (1837: 388) per i "mari di Sicilia" e successivamente trasferita al genere *Spongites* da Kützing (1869: 35, tab. 99, figg. c-d) come *Spongites ramulosus* "*ramulosa*" (Philippi) Kützing**.**

***S. stalactiticus* Kützing.** Questa specie fu descritta da Kützing (1841: 33) per il Mediterraneo. Per questa sinonimia vedi Basso & Rodondi (2006: 406).

Da notare che Furnari *et al*. (2003: 225) tra i sinonimi di *S. fruticulosus*, erroneamente hanno riportato *Lithothamnion fruticulosum* f. *solutum* Foslie [= *L. corallioides*, vedi].

Infine, secondo Basso (1995: 356) molte se-

Note – Rösler *et al*. (2016: 421), tried to obtain a DNA sequence from the Lectotype of this species, designated by Basso & Rodondi (2006: 406), but with poor results. Therefore, they designated an Epitype collected at Cala Chumba (Almería, Spain), on which they could carry out successful molecular analyses.

In the Mediterranean Sea, *S. fruticulosus* was recorded also with the following synonyms:

Lithothamnion fruticulosum* (Kützing) Foslie f. *fruticulosum

***L. fruticulosum* f. *clavulatum* "*clavulata*" Foslie**

***L. fruticulosum* f. *crassiusculum* "*crassiuscula*" Foslie**

***L. fruticulosum* f. *ramulosum* "*ramulosa*" (Philippi) Foslie**

***L. ramulosum* Philippi**. This species, described by Philippi (1837: 388) from "Sicilian seas" was later transferred to the genus *Spongites* by Kützing (1869: 35, pl. 99, figs c-d) as *Spongites ramulosus* "*ramulosa*" (Philippi) Kützing**.**

***S. stalactiticus* Kützing.** This species was described by Kützing (1841: 33) from the Mediterranean Sea. This synonymy was proposed by Basso & Rodondi (2006: 406).

It should be noted that Furnari *et al*. (2003: 225) erroneously listed *Lithothamnion fruticulosum* f. *solutum* Foslie [= *L. corallioides*, see] among synonyms of *S. fruticulosus*.

Finally, according to Basso (1995: 356),

gnalazioni mediterranei di *Lithothamnion fruticulosum* (= *Spongites fruticulosus*) antecedenti al 1995, andrebbero riferite a *L. minervae*. Tuttavia, un controllo dei campioni delle varie località sarebbe necessario al fine di stabilire con certezza quali siano da riferire a *L. minervae* e quali a *Spongites fruticulosus*.

most Mediterranean records of *Lithothamnion fruticulosum* (= *Spongites fruticulosus*) antedating 1995, should be referred to as *L. minervae*. However, a study of specimens from different localities is necessary, in order to ascertain their exact identification.

HAPALIDIALES W.A. Nelson, J.E. Sutherland, T.J. Farr *et* H.S. Yoon

Nelson *et al.*, 2015: 464

Con i caretteri delle Corallinophycidae (Le Gall & Saunders, 2007); differisce dagli altri ordini [Corallinales, Rhodogorgonales (non presenti in Mediterraneo), Sporolithales] per l'assenza di articolazioni e di sinapsi secondarie; per avere: fusioni cellulari (assenti nelle Austrolithoideae e Choreonematoideae), concettacoli tetrasporiferi multipori, tetra/bisporocisti a divisione zonata e con tappi apicali.

Comprende la sola famiglia **HAPALIDIACEAE**.

HAPALIDIACEAE J.E. Gray *emendaverunt* Harvey, Broadwater, Woelkerling *et* P. Mitrovski

Harvey *et al.*, 2003: 995.

Essendo l'unica famiglia, ha gli stessi caratteri dell'ordine. Essa è comunemente articolata in tre sottofamiglie: **Austrolithoideae** Harvey *et* Woelkerling, **Choreonematoideae** Woelkerling, **Melobesioideae** Bizzozero. Queste sono tutte rappresentate in Mediterraneo dai seguenti generi: *Boreolithon* e *Choreonema* (appartenenti rispettivamente alla prima e alla seconda sottofamiglia); *Lithothamnion*, *Melobesia*, *Mesophyllum* e *Phymatolithon* (appartenenti tutti alle Melobesioideae).

Nota – Le tre sottofamiglie sopra citate, sono caratterizzate come segue:

Austrolithoideae: **1.** assenza di articolazioni; **2.** assenza, fra le cellule dei filamenti vegetativi contigui, di fusioni e di sinapsi secondarie; **3.** parti vegetative del tallo endofite; **4.** tetra/bisporocisti provviste di tappi apicali e che si formano in gruppi all'interno di concettacoli multipori (Harvey *et* Woelkerling, 1995: 363).

Choreonematoideae: **1.** assenza di articolazioni; **2.** assenza, fra le cellule di filamenti vegetativi contigui, di fusioni e di sinapsi secondarie; **3.** parti vegetative del tallo endofite; **4.** tetrasporocisti provviste di tappi apicali e raggruppate in concettacoli presentanti una piastra calcificata acellulare multipori, infossata rispetto al singolo orifizio apicale del concettacolo (Broadwater *et al.*, 2002: 1164; Harvey *et al.*, 2003: 994).

Melobesioideae: **1.** assenza di articolazioni; **2.** presenza di fusioni fra alcune cellule dei filamenti vegetativi e assenti o molto rare le si-

Note – The above mentioned three subfamilies are characterized as follows:

Austrolithoideae: **i.** genicula absent; **ii.** absence of both secondary pit connections and cell fusions between cells of contiguous vegetative filaments; **iii.** vegetative parts of thallus endophytic; **iv.** tetra/bisporangia provided with apical plugs and borne in groups within multiporate conceptacles (Harvey *et* Woelkerling, 1995: 363).

Choreonematoideae: **i.** genicula absent; **ii.** absence of both secondary pit connections and cell fusions between cells of contiguous vegetative filaments; **iii.** vegetative parts of thallus endophytic; **iv.** tetrasporangia provided with apical plugs and grouped in conceptacles, with both roof and wall unilayered, uniporate but showing a calcified acellular multiporate plate recessed just below the rim of the pore canal (Broadwater *et al.*, 2002: 1164; Harvey *et al.*, 2003: 994).

Melobesioideae: **i.** genicula absent; **ii.** cell fusions between cells of contiguous vegetative filaments present, but secondary pit connec-

napsi secondarie; **3.** talli privi di parti endofite; **4.** tetrasporocisti provviste di tappi apicali e raggruppate in concettacoli il cui tetto è formato da una piastra pluricellulare multipori (Harvey *et al*., 2003: 994).

Da notare che dallo studio effettuato da Broadwater *et al.* (2002) le differenze morfologiche fra le tre sottofamiglie delle HAPALIDIACEAE sono risultate minime. In particolare, Broadwater *et al.* (2002: 1167), con riferimento al tipo delle Choreonematoideae e al tipo delle Austrolithoideae, affermano che: "*... There is very strong evidence indicating that both* C. [Choreonema] thuretii *and* A. [Austrolithon] intumescens *are members of the same subfamily (Melobesioideae)...*". Ma successivamente, poiché i dati molecolari hanno confermato l'autonomia delle *Choreonematoideae* (Harvey *et al*., 2003), anche in assenza di dati molecolari sulle Austrolithoideae, le HAPALIDIACEAE sono attualmente articolate nelle suddette tre sottofamiglie (Harvey *et al*., 2003: 994, tab. 3; Norris, 2014: 132; Brodie *et al*., 2015: 5; Guiry & Guiry, 2017).

tions absent (or very rare); **iii.** no vegetative parts of thallus endophytic; **iv.** tetrasporangia provided with apical plugs and grouped in conceptacles with a roof consisting of a multiporate cellular plate (Harvey *et al*., 2003: 994).

It should be noted that, from the study by Broadwater *et al.* (2002), morphological differences between the three subfamilies of HAPALIDIACEAE resulted to be minimal. In particular, Broadwater *et al.* (2002: 1167), with reference to respective types of Choreonematoideae and Austrolithoideae, stated that: "*... There is very strong evidence indicating that both* C. [Choreonema] thuretii *and* A. [Austrolithon] intumescens *are members of the same subfamily (Melobesioideae)...*". But, because further molecular data confirmed the taxonomic distinction of *Choreonematoideae* (Harvey *et al*., 2003), also in absence of molecular data of Austrolithoideae, HAPALIDIACEAE are now treated as articulated into the above three subfamilies (Harvey *et al*., 2003: 994, pl. 3; Norris, 2014: 132; Brodie *et al*., 2015: 5; Guiry & Guiry, 2017).

Austrolithoideae Harvey *et* Woelkerling (vedi nota alle Hapalidiaceae)

Boreolithon **A.S. Harvey *et* Woelkerling**

Harvey *et* Woelkerling, 1995: 374; Guiry & Guiry, 2017

Genere monospecifico con i caratteri indicati sotto per la specie tipo (vedi).

Boreolithon vanheurckii **(Chalon) A.S. Harvey *et* Woelkerling**

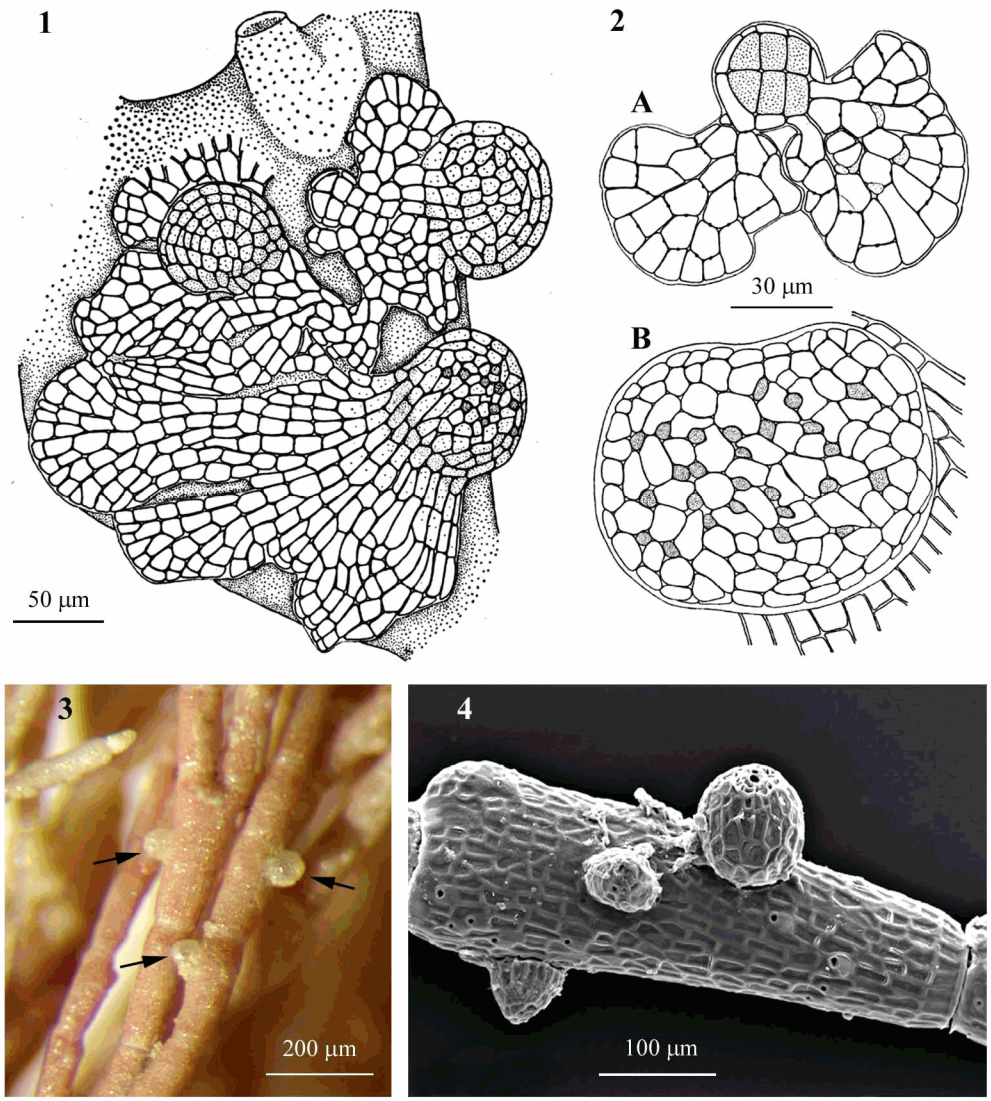
(Tav. 42, Figg. 1-2)

Cabioch, 1972: 179, fig. 14 come *Melobesia vanheurckii* "*van heurckii*"; Chamberlain & Irvine, 1994c: 199, figg. 95-96 come *M. vanheurcki* "*van-heurcki*"; Harvey & Woelkerling, 1995: 374, figg. 42, 46-50.

Tallo minuto [0,3-0,5(-1) mm ampio], non calcificato, pseudoparenchimatico, incrostante il substrato (Idroidi) di cui segue la forma e il contorno producendo laminette orbicolari diseguali che, quando si incontrano, non si sovrappongono; organizzazione totalmente dorsoventrale, privo di austori, ma fissato all'ospite mediante cellule di adesione dello strato basale (ventrale).

Il disco germinativo è costituito di 4-6 cellule; esso rimane eccentrico o periferico rispetto al resto del tallo che si sviluppa solo da una parte di esso.

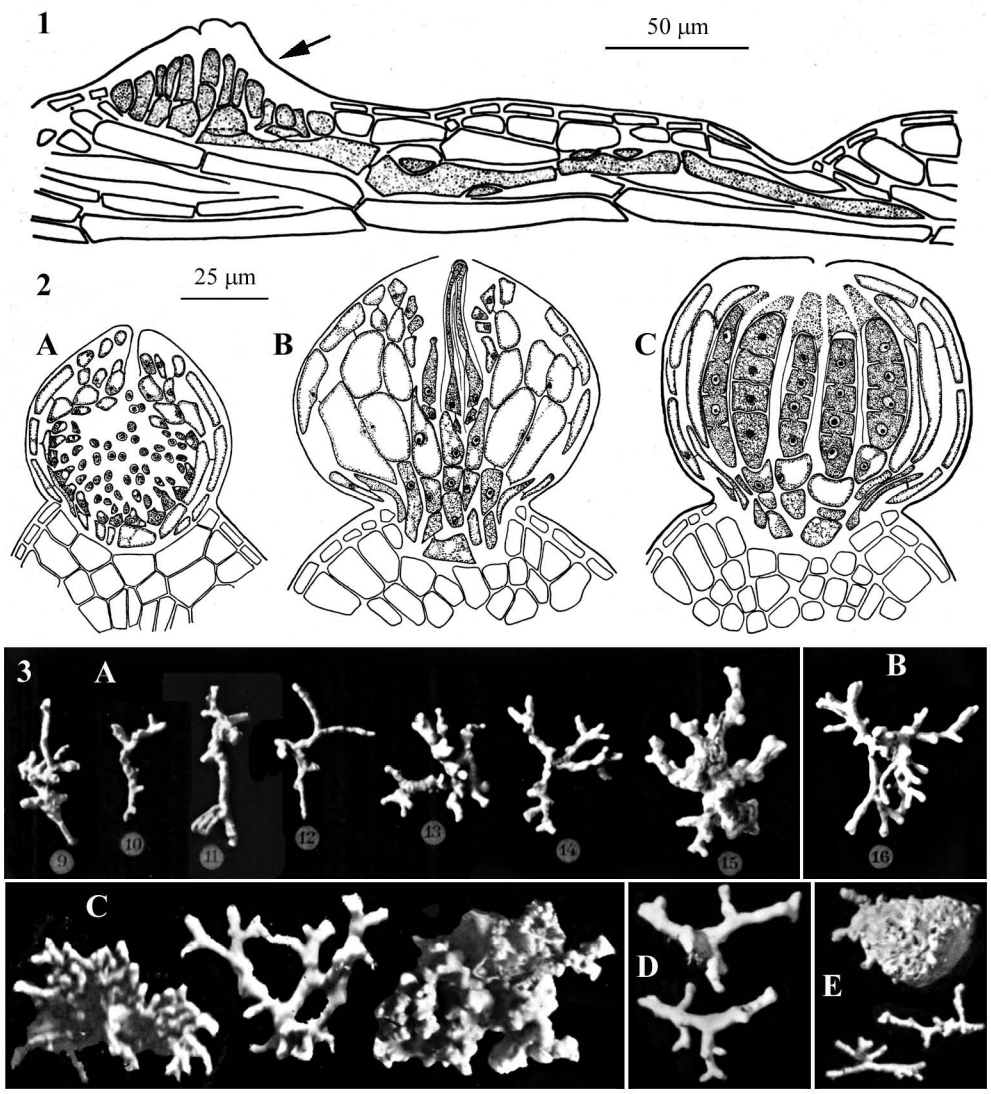
Tavola 42. Hapalidiaceae (Austrolitoideae - Choreonemathoideae)



Figg. 1-2 *Boreolithon vanheurckii* (da Cabioch, 1972). Fig. 1 - *Habitus* di un tallo con concettacoli. Fig. 2 - Particolare di un giovane tallo (**A**) con disco germinativo di sei cellule (evidenziate in grigio); (**B**) di un concettacolo multipori (i pori evidenziati in grigio).
Figg. 3-4 *Choreonema thuretii* (da Bressan & Babbini, 2003a). Fig. 3 - Concettacoli (frecce) di esemplari fertili endofiti di internodi di *Corallina sp.* Fig. 4 - *Idem* visti al SEM.

Figs 1-2 *Boreolithon vanheurckii* (da Cabioch, 1972). Fig. 1 - Habit of a thallus with conceptacles. Fig. 2 - Details of a young thallus (**A**) with a six-celled germinal disk and of a multiporate conceptacle (**B**); (the germinal disk and the pores of the conceptacle picked out in grey).
Figs 3-4 *Choreonema thuretii* (from Bressan & Babbini, 2003a). Fig. 3 - Conceptacles (arrows) of endophytic fertile specimens emerging from intergenicula of a thallus of *Corallina* sp. Fig. 4 – Conceptacles seen at *SEM.*

Hapalidiaceae (Choreonemathoideae - Melobesioideae). **Tavola 43**



Figg. 1-2 *Choreonema thuretii* (da Suneson, 1937). Fig. 1 - Sezione longitudinale di un internodo di *Jania rubens* con filamenti endofitici di *Ch. thuretii* (in grigio) e inizio di sviluppo di un concettacolo (freccia). Fig. 2 - Sezioni di concettacoli: **(A)** maschile; **(B)** femminile; **(C)** con tetrasporocisti.
Fig. 3 - *Lithothamnion corallioides*: *habitus* in grandezza naturale di esemplari raccolti nel Mediterraneo. (**A**) Adriatico; (**B**) Grecia; (**C**) Golfo di Napoli (Italia); (**D**) Var (Francia), (**E**) Corsica. (**A** e **B** da Printz 1929; **C** da Funk 1927, modificata; **D** e **E** da Hamel & Lemoine 1953, modificata).

Figs 1-2 *Choreonema thuretii* (from Suneson, 1937). Fig. 1 - Longitudinal section of an intergeniculum of *Jania rubens* showing both endophytic filaments (picked out in grey) and a conceptacle in the primary stage of development (arrow) of *Ch. thuretii*. Fig. 2 - Transverse sections of male **(A)**, female **(B)** and tetrasporic **(C)** conceptacles.
Fig. 3 - *Lithothamnion corallioides*: habit in full-scale of specimens from different Mediterranean localities: (**A**) Adriatic Sea; (**B**) Greece; (**C**) Gulf of Neapel (Italy); (**D**) Var (France), (**E**) Corsica. (**A** & **B** from Printz 1929; **C** from Funk 1927, modified; **D** & **E** from Hamel & Lemoine 1953, modified).

Struttura dimera, composta da due tipi di filamenti (prostrati ed eretti; quelli prostrati o ventrali o primari, il cui insieme forma una lamina monostromatica provvista di accrescimento marginale, hanno cellule più o meno rettangolari (5-24 x 5-12 μm in vista superficiale e circa 10 μm alte in sezione longitudinale) e sono provviste di un corpuscolo rifrangente; quelli eretti sono ridotti ciascuno alla sola cellula epitallica (6-17 μm lunga e 5-12 μm di diametro) di forma lenticolare in vista superficiale, triangolare in sezione longitudinale. Le pareti più esterne delle cellule epitalliche, sono apparentemente arrotondate o appiattite ma mai smussate agli angoli.

Tra le cellule dei filamenti adiacenti sono apparentemente assenti le sinapsi secondarie e le fusioni.

Tricociti assenti.

Gametocisti, carposporocisti e tetrasporocisti sconosciute.

Bisporocisti raggruppate (7-8) in concettacoli multipori e cupuliformi (diametro 50-60 μm e altezza 30-20 μm). Ciascuna bisporocisti (21-29 x 14-23 μm) è provvista di tappo apicale e produce due spore sovrapposte.

Talli generalmente epizoici su Idroidi viventi nell'infralitorale superiore.

Nota – Questa specie, in Mediterraneo è stata citata quasi sempre col suo sinonimo *Melobesia vanheurckii* (Chalon) De Toni, ma anche come *M. vanheurckii* (Heydrich) Cabioch (vedi Furnari *et al*., 1999: 14 e riferimenti in Furnari *et al*., 2003: 36). Tuttavia *M. vanheurckii* (Heydrich) Cabioch è una *comb. inval.* poiché Cabioch (1971: 127, 186) nel proporre la nuova combinazione non ha fornito alcun riferimento bibliografico del basionimo. Inoltre è anche un nome illegittimo perché tardo omonimo di *M. vanheurckii* (Chalon) De Toni.

Note – In the Mediterranean Sea, this species was recorded either as *Melobesia vanheurckii* (Chalon) De Toni or *M. vanheurckii* (Heydrich) Cabioch (see Furnari *et al*., 1999: 14 and references in Furnari *et al*., 2003: 36). However, *M. vanheurckii* (Heydrich) Cabioch is a *comb. inval.* because Cabioch (1971: 127, 186) didn't give any reference to the place of valid publication of the basionym. Moreover, it is also illegitimate being a later homonym of *M. vanheurckii* (Chalon) De Toni.

Choreonematoideae Woelkerling (vedi nota alle Hapalidiaceae)

Choreonema Schmitz *emend.* Woelkerling

Woelkerling, 1987: 122; Broadwater *et al*., 2002; Harvey *et al.*, 2003: 650; Guiry & Guiry, 2017.

Genere monospecifico con i caratteri sottoindicati per la specie tipo.

Choreonema thuretii (Bornet) Schmitz (Tav. 42, Figg. 3-4 e Tav. 43, Figg. 1-2)

Thuret & Bornet, 1878: 96, pl. L/1-8 come *Melobesia thuretii*; Suneson, 1937: 53, figg. 33-35; Hamel & Lemoine, 1953: 110, figg. 74-76 e pl. XXII/3; Woelkerling, 1987: 111, figg. 1-25;

Chamberlain & Irvine, 1994a: 34, figg. 10-11; Womersley, 1996: 212, fig. 93; Broadwater *et al*., 2002: 1157-1168, figg. 1-4 e 6-8; Bressan & Babbini, 2003a: 126, figg. A-D.

Tallo in gran parte calcificato, non articolato, con le parti vegetative, endofite negli internodi di *Corallina* sp. pl. e *Jania* sp. pl., e le parti riproduttive (concettacoli) portate all'esterno dell'ospite.

I filamenti endofitici decorrono singolarmente, laschi e poco compatti, all'interno dell'ospite senza un'evidente organizzazione o struttura; sono corti, semplici o ramificati, provvisti di cellule lenticolari specializzate a produrre processi fimbriati (osservabili solo al *TEM*) utili per connettersi alle cellule dell'ospite; mancano di fusioni cellulari, di sinapsi secondarie, di cellule epitalliche e di austori; la parte non endofita è compatta e consta solo dei concettacoli.

Le cellule epitalliche sono presenti solamente sulle pareti del concettacolo. Qui sono prodotte dalle cellule più periferiche dei filamenti sterili; questi ultimi formano un numero variabile di strati della parete del concettacolo: tre nella parte inferiore, due in quella mediana e uno nella parte superiore (tetto del concettacolo).

I gametofiti sono dioici e producono gametocisti all'interno di concettacoli unipori. I concettacoli sessuati sono più o meno piriformi (diametro 75-90 μm). Le spermatocisti si formano su corti filamenti non ramificati e sporgenti nella cavità del concettacolo maschile dal pavimento e dal tetto; i carpogoni, invece, sono portati all'estremità di filamenti non ramificati di 2-3 cellule, che sorgono solamente dal pavimento del concettacolo femminile. I carposporofiti, che si sviluppano dopo la fecondazione all'interno del concettacolo femminile, presentano una cellula di fusione centrale e alcuni filamenti con carposporocisti terminali.

I tetrasporofiti hanno la stessa morfologia dei gametofiti; le tetrasporocisti, a divisione zonata, sono portate in concettacoli di forma più o meno globosa (diametro 60-80 μm), esteriormente unipori; tutavia, sul fondo del poro è presente una piastra calcarea multipori acellulare (cioé composta solo da una matrice di carbonato di calcio); a ciascun poro della piastra è associata una tetrasporocisti provvista di un tappo apicale che permane sino alla completa maturazione delle tetraspore.

Parassita di Corallinacee articolate, ha lo stesso *habitat* dei suoi ospiti.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche come *Endosiphonia thuretii* (Bornet) Ardissone (Ardissone, 1883: 451).

Come dimostrato da Broadwater *et al*. (2002: 1167) *Choreonema thuretii* è una specie alloparassita, la cui presenza sull'ospite non provoca alcuna reazione morfologica.

Note – This species was recorded from the Mediterranean Sea also as *Endosiphonia thuretii* (Bornet) Ardissone (Ardissone, 1883: 451).

As demonstrated by Broadwater *et al*. (2002: 1167) *Choreonema thuretii* is an alloparasitic species which doesn't cause any morphological alterations in its host.

Melobesioideae Bizzozero (vedi nota alle Hapalidiaceae)

Lithothamnion Heydrich, *nom. cons.*

Woelkerlig, 1988: 169; Chamberlain & Irvine, 1994c: 176; Womersley, 1996: 177; Wegeberg & Pueschel, 2002: 229; Guiry & Guiry, 2017

Talli calcificati, non articolati, con struttura interamente pseudoparenchimatica e con forme che variano da croste piatte, lisce o verrucose, a cespugli densamente e riccamente ramificati; totalmente o parzialmente aderenti su vari substrati (ad esempio alghe, molluschi, roccia) o completamente liberi anche in forma di rodoliti.

Organizzazione dorsoventrale nelle parti incrostanti, più o meno radiale (a file arcuate) nelle escrescenze o rami; costruzione totalmente monomera, consistente di un unico sistema di filamenti ramificati, lateralmente coerenti che formano il nucleo ventrale o basale prostrato con file parallele al substrato o alla superficie, ed una regione periferica in cui parte dei filamenti basali o loro derivati curvano verso l'alto. La maggior parte dei filamenti di norma termina alla superficie del tallo con una piccola cellula (**cellula epitallica**) che ha la parete esterna piatta e quelle laterali nettamente svasate verso il basso, che conferiscono alla cellula epitallica la tipica forma a coppa schiacciata o a trapezio isoscele rovesciato più largo che alto; le cellule sottoepitalliche meristematiche quando si dividono sono uguali, o più lunghe delle sottostanti derivate.

Le fusioni cellulari, fra cellule di filamenti adiacenti, sono frequenti; assenti le sinapsi secondarie.

Gametocisti e carposporocisti (quando conosciute) portate in concettacoli unipori. Spermatocisti e carpogoni generalmente prodotti in concettacoli separati portati solo occasionalmente sulla stessa pianta. Spermatocisti prodotte su filamenti, ramificati o no, sporgenti dal pavimento o dal tetto del concettacolo. La loro formazione e maturazione avviene in senso centripeto. Carpogoni terminali su filamenti non ramificati di 2-4 cellule che sorgono dal pavimento del concettacolo. Il carposporofito maturo apparentemente è privo della cellula di fusione centrale, e presenta numerosi filamenti gonimoblastici portanti carposporocisti terminali.

Le tetra/bisporocisti zonate e provviste di tappo apicale, sono raggruppate in concettacoli multipori aventi un tetto composto di cellule.

Sei specie presenti in Mediterraneo: *Lithothamnion corallioides*, *L. crispatum*, *L. minervae*, *L. sonderi*, *L. valens*.

Nota – Come annotato da Harvey *et al.* (2003: 654), il genere *Lithothamnion* è l'unico genere delle **Melobesioideae** che riunisce i seguenti caratteri:

1. struttura monomera;
2. cellule epitalliche svasate.

Note – As pointed out by Harvey *et al.* (2003: 654), *Lithothamnion* is the only genus of **Melobesioideae** showing both the following characters:

i. construction monomerous;
ii. epithallial cells flattened and flared.

1 Talli liberi (non fissati al substrato) **2**
1 Talli crostosi totalmente aderenti al substrato **5**
2 Talli fragili. Concettacoli multipori non sporgenti dalla superficie del tallo **3**
2 Talli massicci, con robusti rami o escrescenze bitorzolute. Concettacoli multipori nettamente sporgenti dalla superficie del tallo **4**
3 Tallo esile, mai in lamelle, semplice o irregolarmente ramificato, con rami ± cilindrici, spesso divergenti e con piccoli bitorzoli terminali .....
Lithothamnion corallioides
3 Tallo in forma di sottili lamelle (0,3-0,5 mm), ± increspate, convolute a imbuto o a coppa con margini liberi; presenti anche sparsi piccoli bitorzoli. Ciascun poro dei concettacoli multipori circondato da una rosa di 5-7 cellule distinte dalle altre cellule epitalliche ..... ***Lithothamnion crispatum***
4 Presenza di una cavità triangolare al disopra dei vecchi concettacoli. Concettacoli multipori all'estremità delle escrescenze in gruppi spesso sovrapposti. .....
Lithothamnion minervae p.p.
4 Nessuna cavità al disopra dei vecchi concettacoli. Concettacoli multipori sulle pareti dei rami e delle escrescenze in gruppi mai sovrapposti. .....
Lithothamnion valens
5 Presenza di una cavità triangolare al disopra dei vecchi concettacoli .....
Lithothamnion minervae p.p.
5 Assenza di una cavità al disopra dei vecchi concettacoli .....
Lithothamnion sonderi

Nota – Oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, in Mediterraneo sono stati citati i seguenti altri *taxa*:

***Lithothamnion australe* Foslie,** incluse le seguenti forme: ***brachiatum* "*brachiata*" Foslie, *minutulum* "*minutula*" Foslie, *tualense* "*tualensis*"Foslie [*taxa excludenda* ?].** Questi *taxa* sono stati segnalati solo per il Golfo di Taranto (Italia) da Mastrorilli (1960: 148, tavv. I/3, II/1-3, III/2, IV/1) il quale, dopo un'ampia descrizione dei talli tarantini, nelle "Osservazioni e Confronti" precisa che alcune forme, in particolare la *tualense* e la *brachiata*, considerata l'ampia variabilità specifica potrebbero essere riunite nell'autonimo. Successivamente, sulla base di questa segnalazione, i suddetti *taxa* sono stati citati nelle liste locali di Parenzan (1962: 128; 1983: 272); mentre Bressan & Babbini-Benussi (1995: 379) e Babbini & Bressan (1997: 313) li riportano fra le specie dubbie o raramente trovate; Furnari *et al.* (1999: 127; 2003: 368) li includono invece tra i *taxa excludenda*. Essi sono qui considerati come *taxa* la

Note – Besides species reported in the keys and below treated, in the Mediterranean Sea were also recorded the following *taxa*:

***Lithothamnion australe* Foslie,** the following forms: ***brachiatum* "*brachiata*" Foslie, *minutulum* "*minutula*" Foslie, *tualense* "*tualensis*" Foslie [*taxa excludenda* ?]** included. The above *taxa* were recorded only from the Gulf of Taranto (Italy) by Mastrorilli (1960: 148, pls I/3, II/1-3, III/2, IV/1) who, after a description of his thalli, in the paragraph "Osservazioni e Confronti" (*Observations and Comparisons*) stated that the forms *tualense* and *brachiata*, due to the variability of the species, could be considered as referable to the autonym. Later, based on the above record, such *taxa* were recorded in local Apulian lists by Parenzan (1962: 128; 1983: 272). Bressan & Babbini-Benussi (1995: 379) and Babbini & Bressan (1997: 313) listed them among doubtful or rarely found species, while Furnari *et al.* (1999: 127; 2003: 368) considered them as *taxa excludenda.* We therefore think that the presence in the Mediterranean Sea of

cui presenza in Mediterraneo è da confermare.

***Lithoth. bornetii* Foslie [*taxon inquirendum*]**. Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata per la prima volta a Banyuls (Francia) da Feldmann (1939a: 306) su talli identificati da M^me^ P. Lemoine; ma, come osservato da Chamberlain & Irvine (1994c; 168), i talli determinati da Lemoine sarebbero da riferire a ***Phymatolithon purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine [*taxon excludendum*]**, una specie non più segnalata in Mediterraneo. Da notare che Ballesteros (2010: 113), riporta *Phymatolithon purpureum* con l'indicazione "[= *P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie]". Ma *P. polymorphum* è sinonimo di *P. calcareum* (vedi). (Vedi anche nota al genere *Phymatolithon* alla voce *P. purpureum*).

Successivamente, *Lithoth. bornetii* è stata combinata nel genere ***Leptophytum* W.H. Adey [*nom. illeg.*]** come ***Lept. bornetii* (Foslie) W.H. Adey [*nom. illeg.* e *taxon inquirendum*]** e con questo nome è stata citata per la Spagna (Ballesteros, 1990; Lugilde *et al.*, 2016: 7).

Lept. bornetii è illegittimo perché basato su un genere illegittimo. Infatti, secondo Düwel & Wegeberg (1996) *Leptophytum* W.H. Adey è un sinonimo eterotipico di *Phymatolithon* Foslie. Tale conclusione è stata confermata da Woelkerling *et al*. (2002). Al fine di usare il nome *Leptophytum* come genere distinto da *Phymatolithon*, Athanasiadis & Adey (2003) hanno proposto di conservare il nome *Lithophyllum laeve* Strömfelt (*nom. illeg.*, essendo un tardo omonimo di *Lithoph. laeve* Kützing) contro *Lithoph. laeve* Kützing con un tipo da conservare (Proposal 1577 pubblicata in *Taxon*, 2003, 52: 342-350).

Tuttavia, tale proposta è stata respinta dal Nomenclatural Committee for Algae (*Taxon*, 2004, 53: 1065–1067), e la raccomandazione di rigetto è stata approvata dal *General Committee on Botanical Nomenclature* e ratificata dall'*International Botanical Congress* a Vienna nel 2005 (*Taxon* 2006, 55: 795–800). Pertanto, l'uso del nome *Leptophytum* come un genere distinto, è illegittimo.

Infine, *Lept. bornetii* è un *taxon inquirendum* perché, essendo "*Leptophytum*" un genere polifiletico (Adey *et al.*, 2015: 201), le specie correntemente assegnate a detto genere su basi esclusivamente morfo-anatomiche necessitano

such *taxa* should be confirmed.

Lithoth. bornetii* Foslie [*taxon inquirendum*]**. This species was first recorded in the Mediterranean Sea from Banyuls (France) by Feldmann (1939a: 306) on the basis of thalli identified by M^me^ P. Lemoine; but, as observed by Chamberlain & Irvine (1994c; 168), such thalli should be referred to as ***Phymatolithon purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine** a species no more recorded from the Mediterranean Sea and therefore here considered as a ***taxon excludendum. It should be noted that Ballesteros (2010: 113), reported *Phymatolithon purpureum* with the note "[= *P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie]". But, *P. polymorphum* is a synonym of *P. calcareum* (see). (See also the note to the genus *Phymatolithon* at the entry *P. purpureum*).

Later, *Lithoth. bornetii* was combined under the genus ***Leptophytum* W.H. Adey [*nom. illeg.*]** as ***Lept. bornetii* (Foslie) W.H. Adey [*nom. illeg.* and *taxon inquirendum*]** and with such a name it was recorded from Spain by (Ballesteros, 1990; Lugilde *et al.*, 2016: 7).

Lept. bornetii is illegitimate being based on an illegitimate genus. In fact, according to Düwel & Wegeberg (1996) *Leptophytum* W.H. Adey is a heterotypic synonym of *Phymatolithon* Foslie. Such a conclusion was confirmed by Woelkerling *et al*. (2002). In order to use the name *Leptophytum* as distinct from *Phymatolithon*, Athanasiadis & Adey (2003) proposed to conserve the name *Lithophyllum laeve* Strömfelt (*nom. illeg.*, because of later homonym of *Lithoph. laeve* Kützing) against *Lithoph. laeve* Kützing with a conserved type (Proposal 1577 published in *Taxon*, 2003, 52: 342-350).

Such a proposal was rejected by the Nomenclatural Committee for Algae (*Taxon*, 2004, 53: 1065–1067), and this recommendation of rejection was approved by the General Committee on Botanical Nomenclature and ratified by the International Botanical Congress held in Vienna in 2005 (*Taxon* 2006, 55: 795–800). Therefore the use of the name *Leptophytum* as a distinct genus, is illegitimate.

Finally, *Lept. bornetii* is a *taxon inquirendum* because, being "*Leptophytum*" a genus polyphyletic (Adey *et al.*, 2015: 201), species referred to as that genus on morpho-anatomical bases only, need to be confirmed by mo-

di essere confermate mediante analisi molecolare del DNA (Adey *et al.*, 2015: 201).***Lithoth. byssoides*** **(Lamarck) Philippi [Nome impropriamente applicato].** Questa specie, come dimostrato da Woelkerling (1998), è sinonimo omotipico di *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie (vedi). Tuttavia, concordiamo con Furnari *et al.* (1999: 48; 2003: 149) che le segnalazioni mediterranee antecedenti il lavoro di Woelkerling, devono essere riferite a *Lithoph. trochanter* (vedi).

Lithoth. calcareum **(Pallas) Areschoug [=** ***Phymatolithon calcareum***, vedi**].**

Lithoth. ***calcareum*** **f.** ***squarrulosum*** **(Foslie) Foslie.** Vedi nota a *Phymatolithon calcareum*.

Lithoth. corticiforme **"*corticiformis*" (Kützing) Foslie [=** ***Melobesia membranacea***, vedi**].**

Lithoth. crassum **Philippi [=** ***Lithophyllum racemus*****,** vedi**]**. Questa specie fu descritta per "i mari di Sicilia" da Philippi (1837: 388); Zanardini (1843: 43) la segnalò per la Dalmazia (Adriatico); Kützing (1869: 35, tab. 99/a-b) la trasferì al genere *Spongites* come *S. crassus* "*crassa*" (Philippi) Kützing; Heydrich (1897b: 411) la combinò nel genere *Lithophyllum* come *Lithoph. crassum* (Philippi) Heydrich (*nom. illeg.*, perché tardo omonimo di *Lithoph. crassum* Rosanoff 1866); Woelkerling (1983a: 184) la confemò nel genere *Lithophyllum* assegnandole il nuovo nome *Lithoph*. *duckerae* "*duckeri*" Woelkerling. Basso *et al*. (1996: 290) hanno dimostrato, su basi morfologiche, la conspecificità di *Lithoth. crassum*, *Lithoph. duckerae* e *Lithoph. racemus*.

Lithoth. dentatum **(Kützing) Hauck [=** ***Lithophyllum dentatum***, vedi**].**

Lithoth. elegans **Zanardini [*nomen nudum*].** Citato per la Dalmazia (Adriatico) da Zanardini (1843: 43).

Lithoth. fasciculatum **(Lamarck) Areschoug [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Lithophyllum* alla voce *L. fasciculatum*.

Lithoth. fasciculatum **var.** ***fruticulosum*** **(Kützing) Hauck [=** ***Spongites fruticulosus*****]**. Vedi. Segnalata per l'Adriatico da Hauck (1883: 274, tav. III, figg. 10-11 e tav. V, figg. 4-5).

Lithoth. fruticulosum **(Kützing) Foslie f.** ***fruticulosum*** **[=** ***Spongites fruticulosus***, vedi**]**.

Lithoth. fruticulosum **f.** ***clavulatum*** **"*clavulata*" Foslie [=** ***Spongites fruticulosus***, vedi**]**..

Lithoth. fruticulosum **f.** ***crassiusculum*** **"*crassiuscula*" Foslie [=** ***Spongites fruticu-***

lecular analysis of DNA (Adey *et al.*, 2015: 201).

Lithoth. byssoides **(Lamarck) Philippi [misapplied name].** This species, as demonstrated by Woelkerling (1998), is a homotypic synonym of *Lithophyllum byssoides* (Lamarck) Foslie (see). However, we agree with Furnari *et al.* (1999: 48; 2003: 149) that records predating the above Woelkerling's paper, should be referred to as *Lithoph. trochanter* (see).

Lithoth. calcareum **(Pallas) Areschoug [=** ***Phymatolithon calcareum***, see**]**.

Lithoth. ***calcareum*** **f.** ***squarrulosum*** **(Foslie) Foslie.** See the note to *Phymatolithon calcareum*.

Lithoth. corticiforme **"*corticiformis*" (Kützing) Foslie [=** ***Melobesia membranacea***, see**].**

Lithoth. crassum **Philippi [=** ***Lithophyllum racemus*****,** see**]**. This species was described from "seas of Sicily" by Philippi (1837: 388). Zanardini (1843: 43) recorded it from Dalmatia (the Adriatic Sea); Kützing (1869: 35, pl. 99/a-b) transferred it to the genus *Spongites* as *S. crassus* "*crassa*" (Philippi) Kützing; Heydrich (1897b: 411) combined it under the genus *Lithophyllum* as *Lithoph. crassum* (Philippi) Heydrich (*nom. illeg.* because later homonym of *Lithoph. crassum* Rosanoff 1866); Woelkerling (1983a: 184) confirmed it in the genus *Lithophyllum* with the new name *Lithoph*. *duckerae* "*duckeri*" Woelkerling. Basso *et al*. (1996: 290) demonstrated, on morphological bases, that *Lithoth. crassum*, *Lithoph. duckerae* and *Lithoph. racemus* are conspecific.

Lithoth. dentatum **(Kützing) Hauck [=** ***Lithophyllum dentatum,*** see**]**.

Lithoth. elegans **Zanardini [*nomen nudum*].** Quoted from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1843: 43).

Lithoth. fasciculatum **(Lamarck) Areschoug [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Lithophyllum* at the entry *L. fasciculatum*.

Lithoth. fasciculatum **var.** ***fruticulosum*** **(Kützing) Hauck [=** ***Spongites fruticulosus*****]**. See. Recorded from the Adriatic Sea by Hauck (1883: 274, pl. III, figs 10-11 and pl. V, figs 4-5).

Lithoth. fruticulosum **(Kützing) Foslie f.** ***fruticulosum*** **[=** ***Spongites fruticulosus***, see**]**.

Lithoth. fruticulosum **f.** ***clavulatum*** **"*clavulata*" Foslie [=** ***Spongites fruticulosus***, see**]**.

Lithoth. fruticulosum **f.** ***crassiusculum*** **"*crassiuscula*" Foslie [=** ***Spongites fruticulosus***,

losus, vedi**]**.

***Lithoth. fruticulosum* f. *ramulosum* "*ramulosa*" (Philippi) Foslie [= *Spongites fruticulosus*,** vedi**]**. Questo *taxon* infraspecifico è stato citato solo per la Grecia da Dianellidis (1953).

***Lithoth. fruticulosum* f. *solutum* "*soluta*" Foslie [= *Lithoth. Corallioides*, vedi]**.

***Lithoth. granii* (Foslie) Foslie [= *Lithoth. glaciale* Kjellman (*taxon excludendum*)].** Gómez-Menor & Fuertes (1982: 869) la citarono, senza alcun commento, per Tabarca un'isoletta nei pressi di Alicante (Spagna). Furnari (1984: 365), la riportò erroneamente per le coste Catalane della Spagna basandosi sul lavoro di Ballesteros & Romero Martinengo (1982), nel quale la specie non è citata. Più recentemente, Ballesteros (2010: 123), sulla base della suddetta segnalazione di Gómez-Menor & Fuertes (1982: 869), l'ha riportata tra i *taxa excludenda* ma, erroneamente, come *Lithophyllum glaciale* Kjellman (sic!). Da notare, infine, che Lugilde *et al.* (2016: 8) la riportano, senza alcun commento, nella loro recente lista per le coste mediterranee della Spagna.

***Lithoth. granulosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citato per l'Adriatico da Zanardini (1843: 43). Da notare che Bressan & Babbini-Benussi (1995: 380), con riferimento a Zanardini (1843) riportano questo *taxon* per l'Adriatico ma, erroneamente, lo citano come *Lithoth. granulatum* Zanardini (sic!).

***Lithoth. hauckii* Rothpletz. [*taxon inquirendum*].** Vedi in questa nota alla voce *Lithoth. mamillosum.*

***Lithoth. lenormandii* (Areschoug) Foslie [= *Phymatolithon lenormandii*, vedi].**

***Lithoth. lichenoides* (Ellis *et* Solander) Foslie [= *Mesophyllum lichenoides*, vedi].**

***Lithoth. macroblastum* Foslie [= *Mesophyllum macroblastum*, vedi].**

***Lithoth. mamillosum* Hauck *nom. illeg.* [*taxon inquirendum*].** Questa specie, descritta per l'Adriatico da Hauck (1883: 272, pl. III, fig. 3 e pl. V, fig. 1) è un *nom. illeg.* perché tardo omonimo di *Lithoth. mamillosum* Gümbel 1871. Successivamente, Rothpletz (1891: 304) propose correttamente per la specie di Hauck il nuovo nome *Lithoth. hauckii* Rothpletz. Da notare che, successivamente, anche Foslie (1895: 58) ritenendo illegittimo *Lithoth. mamillosum* Hauck, propose il nuovo nome *Lithoth. hauckii* Foslie che tuttavia è un *nom. illeg.* essendo un tardo see**]**.

***Lithoth. fruticulosum* f. *ramulosum* "*ramulosa*" (Philippi) Foslie [= *Spongites fruticulosus*, see]**. This infraspecific *taxon* was recorded only from Greece by Dianellidis (1953).

***Lithoth. fruticulosum* f. *solutum* "*soluta*" Foslie [= *Lithoth. Corallioides*, see]**.

***Lithoth. granii* (Foslie) Foslie [= *Lithoth. glaciale* Kjellman (*taxon excludendum*)].** Gómez-Menor & Fuertes (1982: 869) reported it, with no comments, from the islet of Tabarca (near Alicante, Spain). Furnari (1984: 365), erroneously reported it from Catalan coast of Spain with reference to the paper by Ballesteros & Romero Martinengo (1982) in which, however, the species is not cited. More recently, Ballesteros (2010: 123), based on Gómez-Menor & Fuertes' (1982) record, listed it among *taxa excludenda*, but erroneously as *Lithophyllum glaciale* Kjellman (sic!). Finally, it should be noted that Lugilde *et al.* (2016: 8) reported it, with no comments, in their recent algal floristic list from Mediterranean coast of Spain.

***Lithoth. granulosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Quoted from the Adriatic Sea by Zanardini (1843: 43). It should be noted that Bressan & Babbini-Benussi (1995: 380), with reference to Zanardini (1843) reported this *taxon* from the Adriatic Sea, but erroneously as *Lithoth. granulatum* Zanardini (sic!)

***Lithoth. hauckii* Rothpletz. [*taxon inquirendum*].** See below at the entry *Lithoth. mamillosum.*

***Lithoth. lenormandii* (Areschoug) Foslie [= *Phymatolithon lenormandii*, see].**

***Lithoth. lichenoides* (Ellis *et* Solander) Foslie [= *Mesophyllum lichenoides*, see].**

***Lithoth. macroblastum* Foslie [= *Mesophyllum macroblastum*, see].**

***Lithoth. mamillosum* Hauck *nom. illeg.* [*taxon inquirendum*].** This species, described from the Adriatic Sea by Hauck (1883: 272, pl. III, fig. 3 and pl. V, fig. 1) is a *nom. illeg.* because later homonym of *Lithoth. mamillosum* Gümbel 1871. Later, Rothpletz (1891: 304) correctly proposed for Hauck's species the new name *Lithoth. hauckii* Rothpletz. It should be noted that, later, also Foslie (1895: 58) realizing that *Lithoth. mamillosum* Hauck was illegitimate, proposed the new name *Lithoth hauckii* Foslie that, however, is illegitimate too being a later

omonimo di *Lithoth. hauckii* Rothpletz. *Lithoth. mamillosum* Hauck è stato combinato in diversi generi (*Goniolithon, Neogoniolithon* e *Spongites*), ma le intese combinazioni, sono da considerare *nomina nova* secondo l'Art. 58.1 dell'ICN (McNeill & al., 2012). Noi seguiamo Woelkerling *et al.*, (1998: 137) nel considerare *Lithoth. mamillosum* Hauck e conseguentemente tutti i binomi basati su di esso (o su *Lithoth. hauckii*) come aventi uno stato e una posizione tassonomica incerti.

Lithoth. mamillosum e i suoi sinonimi (*Neogoniolithon mamillosum*, *Lithoph. hauckii*, *Lithoth. hauckii*, *Spongites mamillosus*, *S. hauckii*) sono stati ampiamente segnalati in Mediterraneo (Babbini & Bressan, 1997: 226; Bressan & Babbini, 2003a: 182), ma da Furnari *et al*. (2003: 360) sono stati trattati come *taxa inquirenda*.

***Lithoth. mamillosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citato per il Golfo del Quarnaro (Adriatico) da Zanardini (1863: 270).

***Lithoth. membranaceum* (Esper) Foslie [= *Melobesia membranacea*, vedi].**

***Lithoth. papillosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Citato per La Dalmazia (Adriatico) da Zanardini (1843: 43).

***Lithoth. papillosum* Zanardini *ex* Hauck [= *Lithophyllum papillosum*, vedi].**

***Lithoth. philippii* Foslie [= *Mesophyllum philippii*]**. *Lithoth. philippii* Foslie è stato lectotipificato da Woelkerling (1993: 171) con una serie di esemplari contenuti in due scatole depositate presso la Stazione Zoologica di Napoli. Woelkerling (*op. cit.*) ha rigettato la precedente lectotipificazione di Adey (1970: 25) perché il materiale designato da Adey era stato raccolto tre anni dopo la pubblicazione del protologo. Cabioch & Mendoza (1998: 215), hanno studiato un piccolo frammento del lectotipo *sensu* Woelkerling e hanno concluso che esso apparteneva al genere *Lithothamnion*. Tuttavia, essi non hanno studiato altro materiale del lectotipo. Athanasiadis (1999: 246), avendo studiato l'intero lectotipo *sensu* Woelkerling, ha concluso che solo un singolo frammento apparteneva al genere *Lithothamnion*, mentre la maggior parte del materiale era da riferire a *Mesophyllum alternans* (Foslie) Cabioch & Mendoza. Successivamente Athanasiadis & Ballantine (2014) hanno ristretto la lectotipificazione di Woelkerling del *Litho-*

homonym of *Lithoth. hauckii* Rothpletz. *Lithoth. mamillosum* Hauck was combined under different genera (*Goniolithon, Neogoniolithon* and *Spongites*), but the intended combinations, are considered as replacement names according to Art. 58.1 of ICN (McNeill & al., 2012). We follow Woelkerling *et al.*, (1998: 137) in considering *Lithoth. mamillosum* Hauck and accordingly also all binomials based either on it or on *Lithoth. hauckii*, as having status and taxonomic position uncertain.

Lithoth. mamillosum and its synonyms (*Neogoniolithon mamillosum*, *Lithoph. hauckii*, *Lithoth. hauckii*, *Spongites mamillosus*, *S. hauckii*) were frequently recorded from the Mediterranean Sea (Babbini & Bressan, 1997: 226; Bressan & Babbini, 2003a: 182), but by Furnari *et al*. (2003: 360) they were treated as *taxa inquirenda*.

***Lithoth. mamillosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Quoted from the Gulf of Quarnaro (the Adriatic Sea) by Zanardini (1863: 270).

***Lithoth. membranaceum* (Esper) Foslie [= *Melobesia membranacea*, see].**

***Lithoth. papillosum* Zanardini [*nomen nudum*].** Quoted from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1843: 43).

***Lithoth. papillosum* Zanardini *ex* Hauck [= *Lithophyllum papillosum*, see].**

***Lithoth. philippii* Foslie [= *Mesophyllum philippii*]**. *Lithoth. philippii* Foslie was lectotypified by Woelkerling (1993: 171) with a series of specimens in two boxes received by Foslie in 1895 from the Zoological Station at Naples. Woelkerling (*op. cit.*) rejected the previous lectotypification made by Adey (1970: 25) because the designated material was collected three years after the publication of the protologue. Cabioch & Mendoza (1998: 215) examined one fragment from the lectotype *sensu* Woelkerling (1993) and concluded that it belonged to *Lithothamnion*. However, it should be noted that they did not examine other material from the lectotype *sensu* Woelkerling. Then, Athanasiadis (1999: 246) from a study of the entire lectotype *sensu* Woelkerling (1993), concluded that only a single fragment belonged to *Lithothamnion*, while the largest part of the material belonged to *Mesophyllum alternans* (Foslie) Cabioch & Mendoza.Subsequently, Athanasiadis & Ballantine (2014) narrowed down the [first-step]lectotypification of Woelk-

thamnion philippii con la designazione di un neolectotipo appartenente al genere *Mesophyllum* (Athanasiadis & Ballantine 2014: 426, fig. 131C, 132). Nel genere *Mesophyllum*, il corretto binomio per il *taxon* precedentemente descritto come *Lithothamnion philippi* è *Mesophyllum philippii* (Foslie) Adey. Conseguentemente, poiché *Lithoth. philippii* è da riferire al genere *Mesophyllum*, Athanasiadis & Ballantine (*op. cit.*) hanno trattato *Mesophyllum alternans* come sinonimo eterotipico di *Mesophyllum philippii*.

***Lithoth. philippii sensu* Cabioch & Mendoza [*taxon inquirendum*].** Sulla base di quanto detto alla voce precedente, rimane incerta l'attribuzione specifica dell'esemplare precedentemente identificato come *Lithoth. philippii* da Cabioch & Mendoza. Pertanto le segnalazioni in Mediterraneo di *Lithoth. philippii* (vedi Babbini & Bressan, 1997: 261; Guiry & Guiry, 2017) andrebbero verificate con lo studio dei rispettivi esemplari d'erbario.

***Lithoth. philippii* Foslie f. *subdurum* "*subdura*" Foslie [*taxon inquirendum*].** Vedi Athanasiadis (2016: 233).

***Lithoth. polymorphum* (Linnaeus) Areschoug [= *Phymatolithon calcareum*, vedi].**

***Lithoth. propontidis* Foslie [*taxon excludendum*].** Questa specie fu descritta per il Mar di Marmara e il Mar Nero da Foslie (1899: 4).

In Mediterraneo essa è stata segnalata solo 2 volte: la prima volta da Hamel & Lemoine (1953: 90, fig. 51 e tav. XIX/5-6) in Tunisia, sulla base di un solo esemplare raccolto da Seurat; la seconda volta nell'Adriatico medio da Ercegovič (1980: 35). Tuttavia, l'esemplare descritto e iconografato in Hamel & Lemoine (*op. cit.*), non sembra ricadere nell'attuale definizione del genere *Lithothamnion*. In particolare, sulla base della descrizione e delle figure, le fusioni cellulari sembrano assenti e nessun cenno esiste sulla forma delle cellule epitalliche; queste, nella figura che rappresenta il peritallo o non sono state affatto disegnate, oppure, a giudicare dallo strato più periferico hanno una forma che non è riconducibile a quella tipica delle cellule epitalliche di *Lithothamnion*. Pertanto, considerato pure che la citazione di Ercegovič è priva di qualsiasi commento, *Lithoth. propontidis* è qui considerato un *taxon excludendum*.

Lithoth. racemus* (Lamarck) Areschoug [= *Li-

erling, by designating one specimen of *Lithoth. philippii* (belonging to the genus *Mesophyllum*) as the second-step lectotype (neolectotype) (Athanasiadis & Ballantine 2014: 426, fig. 131C, 132). Within *Mesophyllum*, the correct binomial for the taxon originally described as *Lithothamnion philippii* is *Mesophyllum philippii* (Foslie) Adey. Consequently, because of *Lithoth. philippii* should be referred to as *Mesophyllum*, Athanasiadis & Ballantine (*op. cit.*) treated *Mesophyllum alternans* as a heterotypic synonym of *Mesophyllum philippii*.

***Lithoth. philippii* Foslie *sensu* Cabioch & Mendoza [*taxon inquirendum*].** On the basis of what said in the above entry it remains uncertain to which species of *Lithothamnion* belongs the specimen previously identified as *Lithoth. philippii* by Cabioch & Mendoza.. Therefore, Mediterranean records of *Lithoth. philippii* (see Babbini & Bressan, 1997: 261; Guiry & Guiry, 2017) should be verified by studying the respective herbarium specimens.

***Lithoth. philippii* Foslie f. *subdurum* "*subdura*" Foslie [*taxon inquirendum*].** See Athanasiadis (2016: 233).

***Lithoth. polymorphum* (Linnaeus) Areschoug [= *Phymatolithon calcareum*, see].**

***Lithoth. propontidis* Foslie [*taxon excludendum*].** This species was described from the Marmara Sea and the Black Sea by Foslie (1899: 4).

In the Mediterranean Sea it was recorded only twice: the first one from Tunisia by Hamel & Lemoine (1953: 90, fig. 51 and pl. XIX/5-6), based on a specimen collected by Seurat; the second one from the middle Adriatic Sea by Ercegovič (1980: 35). However, the specimen described and illustrated by Hamel & Lemoine (*op. cit.*), doesn't seem to fall in the present circumscription of the genus *Lithothamnion*. In particular, cell-fusions seem absent and no indications on the shape of epithallial cells are given. In the figure showing the perithallium, such cells seem not illustrated and, in any case, the outermost cells show a shape different from that typical of epithallial cells of the genus *Lithothamnion*. Therefore, taking also into account that Ercegovič's (1980) record isn't accompanied by any comments, we here consider *Lithoth. propontidis* as a *taxon excludendum*.

Lithoth. racemus* (Lamarck) Areschoug [= *Li-

thoph. racemus, vedi**]**.

Lithoth. ramulosum* Philippi [= *Spongites fruticulosus, vedi**]**.

Lithoth. rubrum* Philippi [= *Amphiroa rubra, vedi**]**.

Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie [= *Lithoth. corallioides, vedi**].**

Lithoth. subtenellum* (Foslie) Me. Lemoine [= *Lithophyllum orbiculatum, vedi**].**

Lithoth. tenuissimum* Foslie [= *Phymatolithon tenuissimum, vedi**].**

***Lithoth. validum* (Foslie) Foslie [*taxon excludendum*].** Citata da Bressan & Babbini-Benussi (1995: 380) per la flora delle coste pugliesi (Italia meridionale) sulla base di una segnalazione non documentata di Parenzan (1983). Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) l'avevano riportata tra i *taxa inquirenda*.

thoph. racemus, see**]**.

Lithoth. ramulosum* Philippi [= *Spongites fruticulosus, see**]**.

Lithoth. rubrum* Philippi [= *Amphiroa rubra, see**]**.

Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie [= *Lithoth. corallioides, see**].**

Lithoth. subtenellum* (Foslie) Me. Lemoine [= *Lithophyllum orbiculatum, see**].**

Lithoth. tenuissimum* Foslie [= *Phymatolithon tenuissimum, see**].**

***Lithoth. validum* (Foslie) Foslie [*taxon excludendum*].** Quoted by Bressan & Babbini-Benussi (1995: 380) from Apulia (South Italy) on the basis of a record not documented by Parenzan (1983). Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) considered it as a *taxon inquirendum*.

Lithothamnion corallioides (P.L. *et* H.M. Crouan) P.L. *et* H.M. Crouan **(Tav. 43, Fig. 3)**

Funk, 1927: 429, tav. XI/2,3,7,8 e tav. XV/2,5 come *Lithothamnion fruticulosum* f. *solutum* "*soluta*"; Printz, 1929: pl. XVII/9-16 e 20-25 come *Lithoth. solutum*; Hamel & Lemoine, 1953: 54, pl. VII/5 come *Lithophyllum solutum*; Adey & McKibbin, 1970: 100, figg. 4,5 e 7 come *Lithoph. corallioides* "*coralloides*"; Cabioch, 1966: 35, tav. I/B-C **(varietà e forme incluse ad eccezione delle forme *subsimplex*, *australe* e *flagellifera*)**; tavv. II-III e figg. 1-2 (var. *minima* inlcusa); Chamberlain & Irvine, 1994c: 177, figg. 84-85; Basso, 1995: 350, tavv. 1 e 2; Mendoza & Cabioch, 1998: 1440, figg. 17-24; Peña & Bárbara, 2004: 21, figg. 2a-h; Falace *et al.*, 2013: 124, fig. 81.

Tallo libero, esile, fragile, più o meno cilindrico (diametro 1-1,8 mm) anche nella parte terminale dei rami, semplice o più spesso irregolarmente e riccamente ramificato, con rami divergenti in varie direzioni, a volte anche confluenti, corti (4-5 mm) e provvisti di piccoli bitorzoli terminali. La forma finale del tallo e la quantità di rami presenti sono molto variabili, così pure la taglia dei rodoliti che varia da 2 a 4-5 cm.

Struttura monomera, con nucleo di filamenti prostrati sottile (circa 60 μm), pluristratificato e non coassiale. La sezione longitudinale di un ramo mostra una struttura zonata dovuta al brusco passaggio tra strati di cellule a pareti sottili e strati di cellule a pareti spesse. Cellule di fusione presenti; frequenti le fusione multiple. Le cellule epitalliche hanno la tipica forma a coppa schiacciata. Queste cellule presentano la parete esterna non calcificata, spesso collassata, ben calcificate sono, invece, le altre pareti.

Concettacoli multipori non sporgenti dalla superficie del tallo; il tetto è convesso e formato da 6-9 strati di piccole cellule la cui altezza varia, dall'interno verso l'esterno, da 6 a 3 μm.

Rodoliti di questa specie si riscontrano sui substrati mobili dell'infra- e del circalitorale (fra 30 e 90 metri di profondità). I talli non ramificati di norma sono più abbondanti nei popolamenti più profondi.

Nota – In Mediterraneo, questa specie è stata segnalata anche con i seguenti sinonimi:

***Lithothamnion fruticulosum* (Kützing) Foslie f. *solutum* Foslie**. Questo *taxon* infraspecifico fu descritto da Foslie (1904: 7) per una località sita nei pressi di Rovigno (Croazia); successivamente lo stesso Foslie (1908: 214) lo elevò al rango di specie come *Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie, mentre Lemoine (1915: 13) lo combinò nel genere *Lithophyllum* come *Lithoph. solutum* (Foslie) Me. Lemoine.

Da notare che nel catalogo di Furnari *et al*. (2003: 225), erroneamente *Lithoth. fruticulosum* f. *solutum* è stata citata tra i sinonimi di *Spongites fruticulosus*; e *Lithoph. solutum* è stata riportata tra i *taxa inquirenda* (Furnari *et al*., 2003: 360).

***Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie**. Vedi voce precedente.

***Lithophyllum solutum* (Foslie) Me. Lemoine.** Vedi alla prima voce di questa nota.

Note – In the Mediterranean Sea this species was also recorded with the following synonyms:

***Lithothamnion fruticulosum* (Kützing) Foslie f. *solutum* Foslie**. This infraspecific *taxon* was described by Foslie (1904: 7) from a station near Rovinj (Croatia); later, the same Foslie (1908: 214) raised it to the rank of species as *Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie, while Lemoine (1915: 13) combined it, at specific level too, under the genus *Lithophyllum* as *Lithoph. solutum* (Foslie) Me. Lemoine.

It should be noted that Furnari *et al*. (2003: 225), erroneously report *Lithoth. fruticulosum* f. *solutum* as a synonym of *Spongites fruticulosus*, while *Lithoph. solutum* is reported among *taxa inquirenda* (Furnari *et al*., 2003: 360).

***Lithoth. solutum* (Foslie) Foslie**. See above.

***Lithophyllum solutum* (Foslie) Me. Lemoine.** See at the first entry of this note.

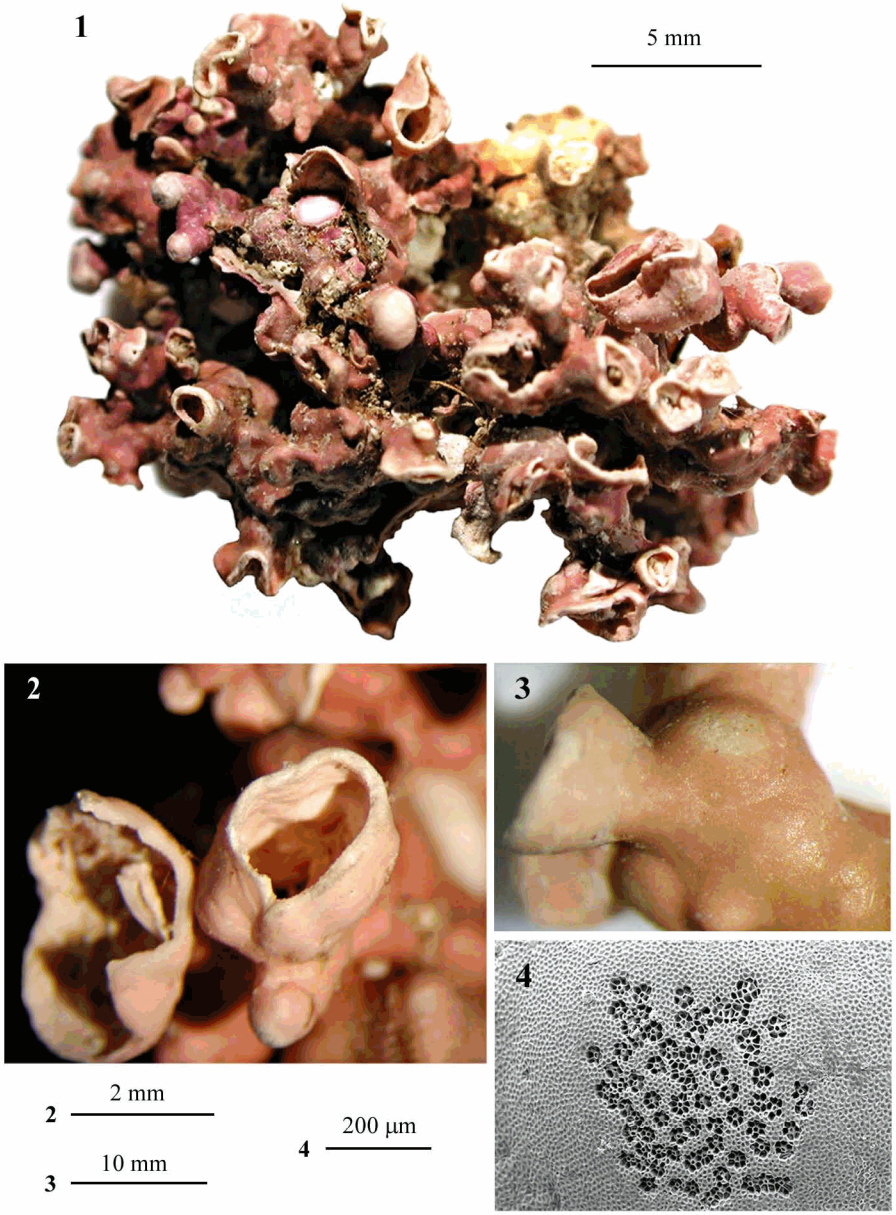
Lithothamnion crispatum Hauck **(Tav. 44, Figg. 1-4)**

Hauck, 1883: 270, tav. II/3 come *Lithophyllum crispatum*; Printz, 1929: tav. VI/6-7 come *Lithothamnion philippii* f. *crispatum* "*crispata*"; Hamel & Lemoine, 1953: 84, fig. 45 e tav. XIV/6; Cabioch & Mendoza, 1998: 215, figg. 28-31 come *Lithoth. philippii* f. *crispatum* "*crispata*"; Bressan & Babbini, 2003a: 164, figg. A-E; Basso *et al*., 2011: 145, figg. 1-30.

Tallo libero, in forma di lamelle sottili (0,3-0,5 mm), più o meno increspate, convolute a formare imbuti o coppe a margini liberi, fragili, con sparsi piccoli bitorzoli cilindrici, svasati alla loro estremità; la forma complessiva del tallo, abbastanza fragile, è piuttosto irregolare o subsferica (diametro 5-8 cm).

Struttura monomera con evidente organizzazione dorsoventrale. La zona ventrale (ipotallo) da 50 a 100 μm spessa, con filamenti prostrati decorrenti più o meno parallelamente alla superficie del tallo; le cellule sono allungate (19 x 10 μm) ed hanno le estremità arrotondate. I filamenti curvano verso la superficie a formare una zona periferica (peritallo) lasca e zonata di cellule variabili sia in lunghezza che in diametro (4,5-23,5 x 7-18 μm). Le cellule epitalliche, a pareti svasate, sono molto schiacciate e misurano circa 3-5,5 x 7-14,5 μm; quelle sottoepitalliche meristematiche sono più lunghe o uguali alle loro sottostanti derivate. Le fusioni cellulari sono comuni; numerose quelle multiple.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 44**



Figg. 1-4 *Lithothamnion crispatum* (da Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Particolare di lamelle convolute a forma di coppa. Fig. 3 - Protuberanza con concettacolo multipori. Fig. 4 - Dettaglio al *SEM* del tetto di un concettacolo. Ciascun poro è circondato da una rosetta di 5-7 cellule.

Figs 1-4 *Lithothamnion crispatum* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of cup shaped convolute lamellae. Fig. 3 - Detail of a wart with a multiporate conceptacle. Fig. 4 - Detail of the roof of a multiporate conceptacle seen at *SEM*. Each pore is surrounded by a rosette of 5-7 cells.

I concettacoli multipori hanno una camera piuttosto grande (diametro 270-720 μm e altezza 100-315 μm). Il tetto è poco o niente sporgente rispetto alla superficie del tallo; in sezione longitudinale ha uno spessore di 20-50 μm ed è composto di 4-6 strati di cellule che si riducono a soli 2-3 in corrispondenza del porocanale; in vista superficiale, ciascun poro è circondato da una rosetta di 5-7 cellule ben distinte, che si disintegrano a maturità della tetrasporocisti.

Gametofiti dioici; i concettacoli maschili e femminili sono unipori.

I concettacoli maschili hanno una camera di 290-450 μm di diametro, 135-200 μm alta; il porocanale (diametro 60 μm) è lungo sino a 207 μm. Le spermatocisti tappezzano il pavimento, le pareti e il tetto del concettacolo. Quelle formate sul pavimento sono portate da filamenti ramificati, mentre le altre sono su filamenti non ramificati.

I concettacoli femminili hanno camere più grandi: 470-675 μm di diametro, 240-300 μm di altezza; il porocanale (diametro 54 μm) è lungo sino a 215 μm.

Talli formanti rodoliti sui substrati mobili ricchi di detriti organogeni dell'infra- e del circalitorale (tra 2 e 80 metri di profondità).

Nota – Per una più ampia e dettagliata descrizione dei talli mediterranei, corredata da una ricca documentazione fotografica al microscopio ottico e al *SEM*, vedi Basso *et al*. (2011: 144-155).

Note – For a more detailed description of Mediterranean thalli enriched with photos at both optical microscope and *SEM*, see Basso *et al*. (2011: 144-155).

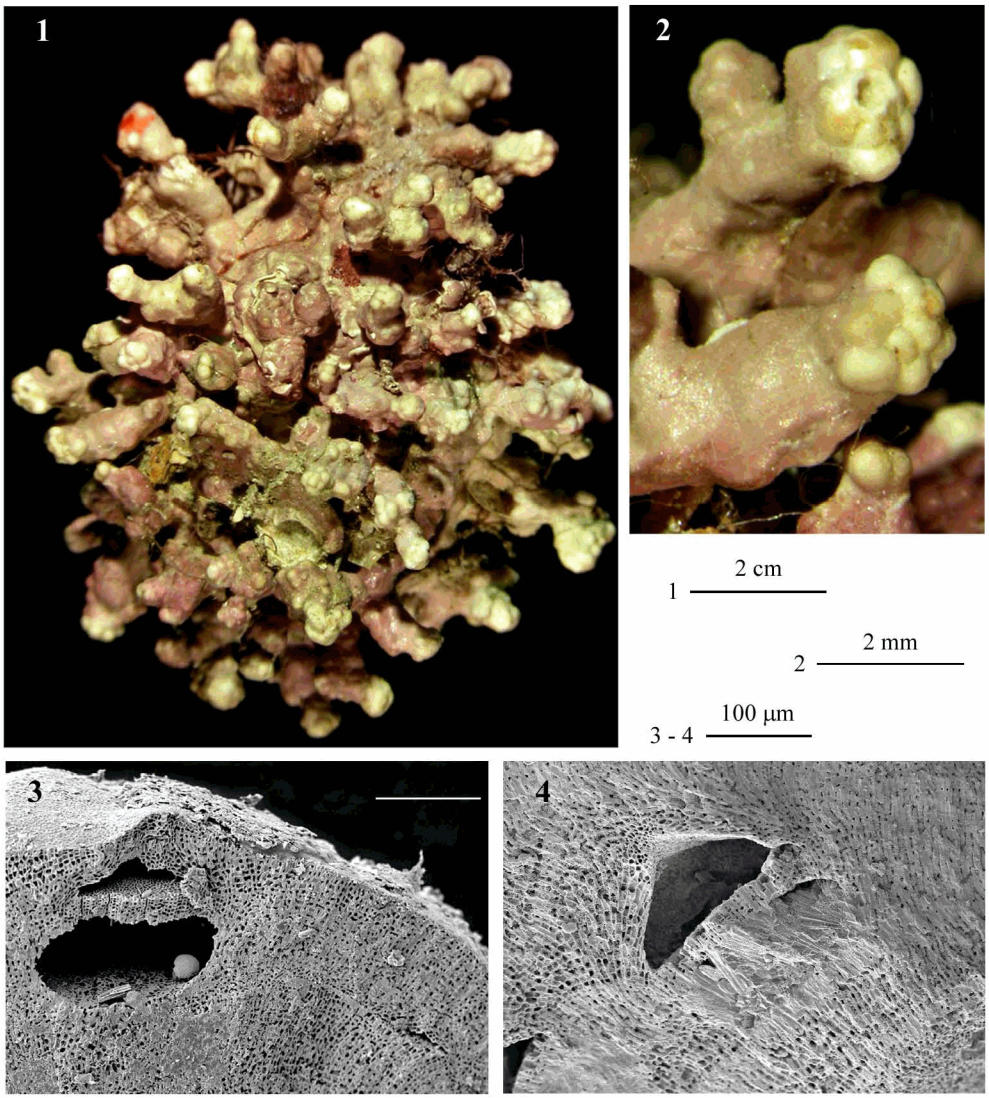
***Lithothamnion minervae* Basso** **(Tav. 45, Figg. 1-4)**

Basso, 1995: 354, pl. 3 e 4; Bressan & Babbini, 2003a: 166, figg. A-E; Basso *et al*., 2004: 216, figg. 1-8; Falace *et al.*, 2013: 124, fig. 82; Falace *et al*., 2011: tav. 1/6.

Tallo incrostante, non articolato, fortemente aderente su pietre, conchiglie o altre corallinacee, generalmente libero in forma di rodoliti subsferici (diametro 2-4 cm), con robuste e addensate escrescenze bitorzolute, semplici, lunghe sino a 5 mm e 1-3 mm di diametro. La superficie del tallo è irregolarmente rugosa e il margine, che può raggiungere 160 μm di spessore, segue le rugosità del substrato.

Struttura monomera con organizzazione dorsoventrale. La zona ventrale (ipotallo) è sottile (40-50 μm), formata da 1-5 strati (file) di cellule subrettangolari decorrenti parallelemente al substrato. Le file si ripiegano verso la superficie e formano una spessa (60-110 μm) zona dorsale (peritallo), costituita di cellule da ovali a subrettangolari, di aspetto zonato. Questo è dovuto al brusco passaggio di uno strato con cellule corte e pareti ispessite, a uno strato con cellule lunghe e pareti sottili; il passaggio successivo, verso cellule corte e pareti ispessite, è invece graduale e avviene attraverso numerosi strati. Nelle parti danneggiate di norma si forma una nuova zona di filamenti orizzontali.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 45**



Figg. 1-4 *Lithothamnion minervae*. Fig. 1 - *Habitus* in forma di rodolite. Fig. 2 - Particolare di alcuni bitorzoli con addensati alla loro estremità numerosi concettacoli. Figg. 3 e 4 - Vecchi concettacoli (al *SEM*) sormontati dalla tipica cavità "triangolare": concettacolo asessuato in Fig. 3; concettacolo femminile riempito da cellule calcificate in fig. 4.
Foto 1, 2 e 4 da Bressan & Babbini 2003a; foto 3 di S. Kaleb.

Figs 1-4 *Lithothamnion minervae*. Fig. 1 - Habit of a rhodolitic thallus. Fig. 2 - Detail of some warts with numerous conceptacles at their ends. Figs 3 & 4 - Old conceptacles (seen at *SEM*) surmounted by the typical “triangular cavity”: asexual conceptacle in Fig. 3; female conceptacle filled with calcified cells.
Photos 1, 2 & 4 from Bressan & Babbini 2003a; photo 3 by S. Kaleb.

Le fusioni cellulari sono numerose ma non interessano tutte le cellule dei filamenti; frequenti sono le fusioni multiple soprattutto fra le cellule del peritallo; esse sono assenti fra le cellule epitalliche. Tricociti mai osservati.

Le cellule meristematiche sottoepitalliche sono tozze e arrotondate quando in riposo; esse si allungano solo prima di dividersi. Le cellule epitalliche (3-9 x 8-14 μm), disposte a formare un solo strato, hanno le pareti svasate.

Nei rami, in sezione longitudinale, si possono osservare numerosi vecchi concettacoli vuoti, di forma ellittica, sepolti a seguito della crescita del peritallo che, generalmente, lascia una cavità più o meno irregolarmente triangolare appena sopra il tetto del concettacolo sepolto; inoltre, mentre i concettacoli unipori dopo la liberazione delle cellule riproduttive vengono riempiti da cellule calcificate, quelli multipori rimangono vuoti; pertanto, a seguito della lenta crescita vegetativa e dell'elevata capacità riproduttiva, gli sporofiti hanno una struttura porosa.

I concettacoli sessuati sono unipori, di forma conica o a cupola (227-400 μm di diametro e 101-227 μm di altezza) con un porocanale lungo 112-483 μm.

I concettacoli tetra/bisporiferi sono multipori (diametro interno della camera 235-530 μm e altezza pari alla metà del diametro), sporgenti dalla superficie del tallo e portati in gruppi, spesso sovrapposti, all'estremità delle escrescenze. Il tetto è costituito di 7-9 strati di cellule che, nello stesso filamento, variano dal basso verso l'alto: da ellittiche a schiacciate, passando da 9 a 3,5 μm di altezza. Le tetrasporocisti hanno 38-53 μm di diametro e sono 80-101 μm alte.

Rodoliti abbastanza comuni nella biocenosi del Detritico Costiero che si afferma nei biotopi del circalitorale (tra 27 e 98 m di profondità) caratterizzati da leggere correnti di fondo. I rodoliti di norma sono associati a rodoliti di altre specie aventi morfologia ed ecologia simili.

Nota – La descrizione originale di questa specie (Basso, 1995: 365) è stata integrata dalle osservazioni condotte successivamente da Basso *et al.* (2004: 216).

Secondo Basso (1995: 356) molte segnalazioni mediterranee di *Lithothamnion fruticulosum* (= *Spongites fruticulosus*), antecedenti il 1995, andrebbero riferite a *Lithoth. minervae*. Tuttavia, un controllo dei campioni delle varie località sarebbe necessario al fine di stabilire con certezza quali siano da riferire a *Lithoth. minervae* e quali a *Spongites fruticulosus*.

Vedi pure la nota al genere *Lithophyllum* alla voce *Lithoph. fasciculatum* e quella a *Spongites fruticulosus*.

Note – The original description of the species (Basso, 1995: 365) was later enriched with observations made by Basso *et al.* (2004: 216).

According to Basso (1995: 356), many Mediterranean records of *Lithothamnion fruticulosum* (= *Spongites fruticulosus*), antedating 1995, should be referred to as *Lithoth. minervae*. However, a study of specimens from different localities is necessary, in order to ascertain their exact identification.

See also both the note to the genus *Lithophyllum* (at the entry *Lithoph. fasciculatum*) and that to *Spongites fruticulosus*..

Lithothamnion sonderi **Hauck** **(Tav. 46, Figg. 1-4)**

Hauck, 1883: 273, tav. III/5; Prntz, 1929: tav. IV/4-7; Suneson, 1943: 9, figg. 4-5, tavv. II/5-7 e VIII/35; Hamel & Lemoine, 1953: 82, figg. 41-42, tav. XIV/1-2; Chamberlain & Irvine, 1994c: 190, figg. 90-92; Bressan & Babbini, 2003a: 170, figg. A-E; Falace *et al*., 2011: tav. 2/10-11.

Tallo crostoso (sino a 5 cm di diametro), sottile (spessore sino a 3 mm), totalmente aderente al substrato, superficie liscia o con occasionali creste formate dalla confluenza di due talli; margine intero, sottile, indistinto, privo di creste.

Le file cellulari hanno struttura lasca, dovuta al notevole spessore della calcificazione sulle pareti tangenziali delle cellule.

Il sistema di filamenti prostrati è piuttosto ridotto (3-5 file di cellule), con uno spessore che non supera i 50 μm; le cellule sono allungate parallelamente al substrato (10-21 x 3-8 μm).

Il sistema periferico è ben sviluppato e formato da cellule corte e arrotondate (2-10 x 5-10 μm) con frequenti fusioni cellulari.

Le cellule epitalliche sono schiacciate e svasate in basso.

I concettacoli multipori, con almeno 70-80 pori per concettacolo, sono appena sporgenti, spesso confluenti e hanno un diametro interno di 150-400 μm, altezza 90-140 μm e spessore del tetto di (10-)13-26 μm.

Gametofiti dioici. I concettacoli sono subconici e molto sporgenti; quelli maschili hanno una camera interna di (160-)250-310 μm (diametro basale), 100-110 μm alta e un tetto di 80-130 μm di spessore; le spermatocisti sono portate su ramuli che sono ramificati se si innalzano dal pavimento; semplici o arcuati se sorgono dalle pareti o pendono da tetto. La camera dei concettacoli femminili con carpospore mature ha la forma di fiasco, con diametro di 395 μm, 125 μm di altezza e un tetto di 180 μm di spessore attraversato da un porocanale tappezzato da cellule papilliformi.

Specie sciafila, si riscontra epilitica nei biotopi dell'infralitorale e dei primi metri del circalitorale caratterizzati da scarsa luminosità e buon idrodinamismo.

Nota – Per maggiori notizie sulla struttura e anatomia di *L. sonderi*, vedi Chamberlain (1992: 191, figg. 13-41).

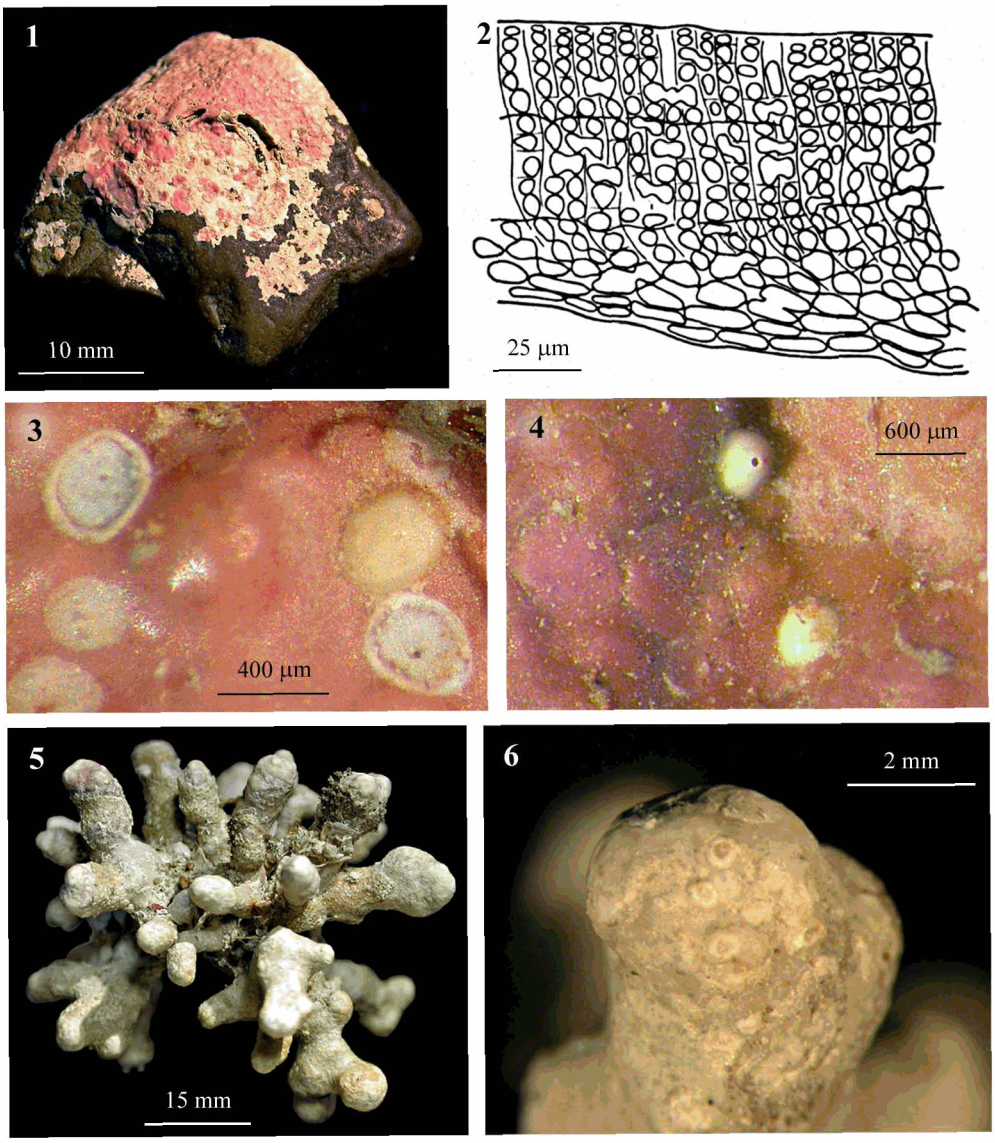
Note – For further information on both structure and anatomy of this species, see Chamberlain (1992: 191, figs 13-41).

Lithothamnion valens Foslie **(Tav. 46, Figg. 5-6 e Tav. 47, Fig. 1)**

Hamel & Lemoine, 1953: 97, fig. 62 e tav. XX/5-6; Basso, 1995: 360, pl. 6 e 7; Bressan & Babbini, 2003a: 172, figg. A-D

Tallo libero, a superficie brillante, costituito di rami robusti (diametro 4-10 mm), più o meno nodosi, lunghi da pochi millimetri a 5-6 cm, spesso coalescenti alla base. La dimensione dei rodoliti generalmente è di 2-4(-10) cm.

Tavola 46. Hapalidiaceae (Melobesioideae)



Figg. 1-4 *Lithothamnion sonderi*. Fig. 1 - Tallo incrostante un ciottolo. Fig. 2 - Sezione longitudinale del tallo. Fig. 3 - Concettacoli multipori appiattiti e poco sporgenti. Fig. 4 - Concettacoli unipori, conici, sporgenti e biancastri. (Figg. 1, 3 e 4 da Bressan & Babbini 2003a; Fig. 2 da Suneson 1943).
Figg. 5-6 *Lithothamnion valens* (da Bressan & Babbini 2003a) - Fig. 5 - *Habitus* di un rodolite. Fig. 6 - Dettaglio di un rametto fertile.

Figs 1-4 *Lithothamnion sonderi*. Fig. 1 - Habit of a epilithic thallus. Fig. 2 - Longitudinal section of thallus. Fig. 3 - Surface view of some flattened and little protruding multiporate conceptacles. Fig. 4 - Surface view of some conical, protruding and whitish uniporate conceptacles. (Figs 1, 3 & 4 from Bressan & Babbini 2003a; Fig. 2 from Suneson 1943).
Figs 5-6 *Lithothamnion valens* (from Bressan & Babbini 2003a). Fig. 5 - Habit of a rhodolithic thallus. Fig. 6 – Detail of a fertile branchlet.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 47**

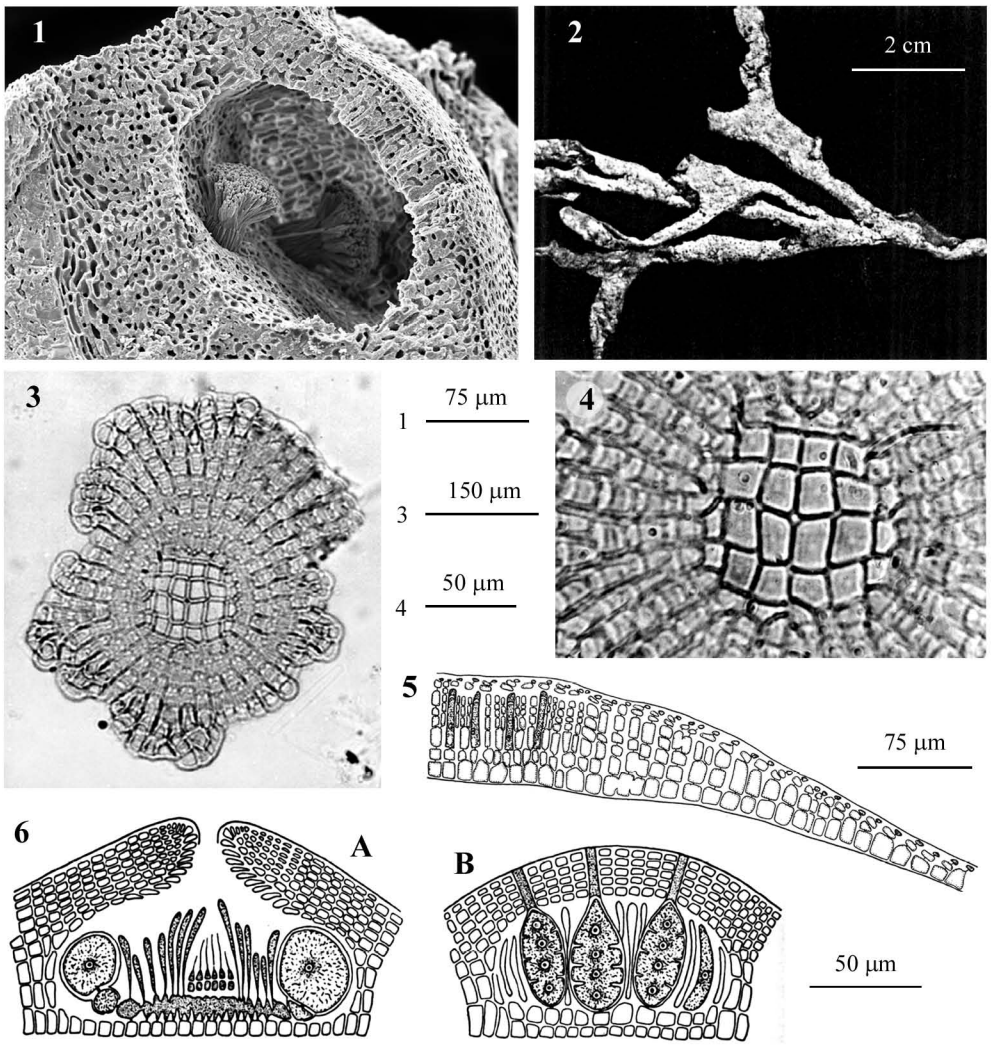


Fig. 1 - *Lithothamnion valens*: sezione di un vecchio concettacolo multipori visto al *SEM* (da Bressan & Babbini 2003a).

Figg. 2-6 *Melobesia membranacea.* Fig. 2 - Talli epifiti. Fig. 3 - Giovane tallo con disco germinativo. Fig. 4 - Particolare del disco germinativo. Fig. 5 - Sezione longitudinale di un tallo con giovane concettacolo multipori. Fig. 6 - Sezioni longitudinali di concettacoli maturi: (**A**) unipori femminile con carpogoni al centro e carposporocisti periferiche; (**B**) multipori. (Fig. 2 da Hamel & Lemoine 1953; Figg. 3 e 4 da Bressan & Babbini 2003a; Fig. 5 da Suneson 1937; Fig. 6 da Kylin 1944).

Fig. 1 - *Lithothamnion valens*: transverse section of an old multiporate conceptacle seen at *SEM* (from Bressan & Babbini 2003a).

Figs 2-6 *Melobesia membranacea.* Fig. 2 - Some epiphytic thalli. Fig. 3 - Young thallus with the germinal disk. Fig. 4 - Detail of the germinal disk. Fig. 5 - Longitudinal section of thallus with a young multiporate conceptacle. Fig. 6 - Longitudinal sections of a female uniporate conceptacle (carpogonia in the centre, carposporocysts at the sides) (**A**) and of multiporate conceptacles (**B**). (Fig. 2 from Hamel & Lemoine 1953; Figs 3 & 4 from Bressan & Babbini 2003a; Fig. 5 from Suneson 1937; Fig. 6 from Kylin 1944).

Struttura monomera, non coassiale. Il sistema di filamenti prostrati è pluristratificato (7-8 strati con spessore sino a 100 μm) con cellule di forma e dimensioni variabili (10-28 x 10-15 μm). Il sistema periferico, anch'esso pluristratificato, è zonato a causa del brusco alternarsi di strati di cellule rettangolari a pareti sottili (1-2 μm), prodotti nel periodo primaverile-estivo, con strati di cellule a lume ovoidale e pareti spesse (circa 6 μm), prodotti nel periodo autunno-inverno.

Cellule di fusione presenti; più frequenti nel sistema periferico dove spesso si osservano fusioni multiple.

L'epitallo è di 1-3 strati di cellule schiacciate. Quello più esterno è formato da cellule dalla tipica forma a coppa schiacciata.

Concettacoli multipori di forma ovale o circolare, sporgenti dalla superficie del tallo, portati in gruppi sulle pareti dei rami e delle escrescenze. I vecchi concettacoli rimangono sepolti nel tallo e non presentano alcuna cavità al disopra di essi.

Rodoliti di *Lithothamnion valens* si riscontrano sui substrati mobili del circalitorale (tra 50 e 80 metri di profondità) caratterizzati da correnti di fondo anche di tipo oscillante. Di norma i rodoliti di questa specie sono mescolati a quelli di altre specie che hanno le stesse esigenze ecologiche.

***Melobesia* J.V. Lamouroux**

Wilks & Woelkerling, 1991: 508; Chamberlain & Irvine, 1994c: 195; Harvey *et al*., 2003: 659.

Talli calcificati, non articolati, incrostanti, complanari, privi di escrescenze, protuberanze e rami, ancorate ventralmente al substrato da cellule di adesione e austori assenti. Struttura pseudoparenchimatosa con organizzazione dorsoventrale dimera, cioè con filamenti primari di tipo orizzontale e filamenti secondari che si originano, in direzione verticale, da quelli primari. Il disco germinativo, spesso visibile nei giovani talli, è di tipo reticolato con almeno 24 cellule.

I filamenti primari formano la parte ventrale monostromatica del tallo e determinano la sua crescita marginale; quelli secondari possono essere unicellulari, cioè formati dalla sola cellula epitallica, o pluricellulari cioè formati dalla cellula epitallica, dalla sottoepitallica e da 1-6 altre cellule che si elevano ad angolo retto da quelli primari e contribuiscono alla crescita in spessore del tallo. La cellula epitallica non ha mai pareti svasate e la parete esterna è arrotondata o appiattita. Cellule di fusioni presenti; sinapsi secondarie, austori e tricociti assenti.

Talli sessuati monoici o dioci, con concettacoli unipori; concettacoli maschili con spermatocisti prodotte dai filamenti del pavimento, delle pareti e del tetto; concettacoli femminili contenenti numerosi rami carpogoniali. I carposporofiti si svi-

luppano all'interno del concettacolo femminile e le carpospore sono terminali sui filamenti gonimoblastici.

Talli tetrasporiferi con concettacoli che sono sporgenti rispetto alla superficie del tallo, provvisti di tetto pluricellulare e multipori, contenenti tetra/bisporocisti a divisione zonata con tappi apicali che occludono i pori sino alla maturazione delle spore.

Una sola specie è presente in Mediterraneo.

Nota – Come annotato da Harvey *et al.* (2003: 663), il genere *Melobesia* è l'unico genere delle **Melobesioideae** che riunisce i seguenti caratteri:

1. struttura dimera;

2. cellule epitalliche arrotondate o appiattite, mai svasate.

La complessa storia tassonomico-nomenclaturale di questo genere è riportata in Wilks & Woelkerling (1991: 510).

Oltre alla specie più avanti trattata, in Mediterraneo sono stati citati e/o descritti i seguenti altri *taxa*:

***Melobesia callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg [= *Pneophyllum confervicola*, vedi].**

***M. callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach (*non* P.L. *et* H. M. Crouan) [*nom. illeg.*] [= *Hydrolithon boreale*, vedi].**

***M. confervicola* (Kützing) Foslie [= *Pneophyllum confervicola*, vedi].**

***M. confervoides* Funk [*taxon inquirendum*].** Questa specie, descritta da Funk (1955: 98, pl. XXVIII fig. 7) per il Golfo di Napoli, da Babbini & Bressan (1997: 235) fu considerata sinonimo di *Pneophyllum confervicola*; ma in Bressan & Babbini (2003a) questa specie non è stata più citata neanche tra i sinonimi di *P. confervicola*. Noi seguiamo Furnari *et al*. (2003: 361) nel considerare questa specie come un *taxon inquirendum*.

***M. corallinae* P.L. *et* H.M. Crouan [= *Lithophyllum corallinae*, vedi].**

***M. cristata* (Meneghini) Ardissone [= *Lithophyllum byssoides*, vedi].**

***M. cystoseirae* "*cystosirae*" Hauck [= *Lithophyllum cystoseirae*].** Vedi.

***M. disciformis* Vinassa [= *Neogoniolithon brassica-florida*, vedi].**

***M. farinosa* J.V. Lamouroux [= *Hydrolithon farinosum*, vedi].**

Note – As noted by Harvey *et al.* (2003: 663), *Melobesia* is the only genus of **Melobesioideae** showing the following characters:

i. thallus organization dimerous;

ii. epithaliall cells rounded (or flattened), never flared.

The complex taxonomic-nomenclatural history of this genus is reported by Wilks & Woelkerling (1991: 510).

Besides the species below treated, the following *taxa* were quoted and/or described from the Mediterranean Sea:

***Melobesia callithamnioides* (P.L. *et* H.M. Crouan) Falkenberg [= *Pneophyllum confervicola*, see].**

***M. callithamnioides* Falkenberg *ex* Solms-Laubach (*non* P.L. *et* H. M. Crouan) [*nom. illeg.*] [= *Hydrolithon boreale*, see].**

***M. confervicola* (Kützing) Foslie [= *Pneophyllum confervicola*, see].**

***M. confervoides* Funk [*taxon inquirendum*].** This species, described by Funk (1955: 98, pl. XXVIII fig. 7) from the Gulf of Naples (Italy), was considered as synonym of *Pneophyllum confervicola* by Babbini & Bressan (1997: 235); but, in Bressan & Babbini (2003a) it wasn't quoted. We follow Furnari *et al*. (2003: 361) in considering it as a *taxon inquirendum*.

***M. corallinae* P.L. *et* H.M. Crouan [= *Lithophyllum corallinae*, see].**

***M. cristata* (Meneghini) Ardissone [= *Lithophyllum byssoides*, see].**

***M. cystoseirae* "*cystosirae*" Hauck [= *Lithophyllum cystoseirae*, see].**

***M. disciformis* Vinassa [= *Neogoniolithon brassica-florida*, see].**

***M. farinosa* J.V. Lamouroux [= *Hydrolithon farinosum*, see].**

M. farinosa* f. *borealis* Foslie [= *Hydrolithon boreale, vedi**].**

M. farinosa* var. *solmsiana* (Falkenberg) Me. Lemoine [= *Hydrolithon boreale, vedi**].**

***M. farinosa* var. *soluta* Schiffner [*taxon inquirendum*].** Questo *taxon* infraspecifico fu descritto da Schiffner (1933: 290) per Sabbioncello (Croazia) e successivamente mai più segnalato.

***M. flabellata* Sonder [= *Metamastophora flabellata* (Sonder) Setchell *et* N.L. Gardner (*taxon excludendum*)].** Questa specie è stata citata una sola volta, senza alcun commento, da Cinelli *et al*. (1979, tab. 1 n° 44). Concordiamo con Furnari *et al.* (2003: 368) nel considerarla un *taxon excludendum.*

M. frondosa* Dufour [= *Lithophyllum stictiforme, vedi**].**

M. granulata* Meneghini *ex* Kützing [= *Hydrolithon farinosum, vedi**].** Citata da Zanardini (1843: 44)] come *M. granulata* (*nomen nudum*).

***M. inaequilatera* Solms-Laubach [*taxon inquirendum*].** Questa specie fu descritta da Solms-Laubach (1881: 12) per il Golfo di Napoli (Italia); De Toni (1905: 1765) la considerò sinonimo di *Melobesia farinosa* (= *Hydrolithon farinosum*). Successivamente, Foslie (1909: 56) la combinò nel genere *Heteroderma* Foslie come *H. inaequilaterum* (Solms-Laubach) Foslie, mentre Schiffner (1916: 153 e 192) la combinò nel genere *Epilithon* Heydrich come *E. inaequilaterum* (Solms-Laubach) Schiffner; infine Chamberlain (1983: 385) la riportò con dubbio tra i sinonimi di *Pneophyllum confervicola*, ma successivamente non confermò questa sinonimia (Chamberlain, 1994a: 137). Poiché il genere *Heteroderma* oggi è sinonimo *pro parte* dei generi *Pneophyllum* e *Hydrolithon* (Chamberlain, 1994a: 114 e 131), mentre il genere *Epilithon* è sinonimo omotipico di *Melobesia* (Guiry & Guiry, 2017), la specie di Solms-Laubach è qui considerata un *taxon inquirendum*. Infatti, sarebbe necessario lo studio del materiale tipo al fine di stabilire, sulla base dei moderni criteri tassonomici, la collocazione generica della suddetta specie.

Da notare che dopo la segnalazione di Schiffner (1916) per Rovigno (Croazia), la specie nel mar Mediterraneo non è stata più segnalata.

M. insidiosa* (Solms-Laubach) Heydrich [=*Neo-

M. farinosa* f. *borealis* Foslie [= *Hydrolithon boreale, see**].**

M. farinosa* var. *solmsiana* (Falkenberg) Me. Lemoine [= *Hydrolithon boreale, see**].**

***M. farinosa* var. *soluta* Schiffner [*taxon inquirendum*].** This infraspecific *taxon* was described by Schiffner (1933: 290) from Sabbioncello (Croatia) and then non more recorded.

***M. flabellata* Sonder [= *Metamastophora flabellata* (Sonder) Setchell *et* N.L. Gardner (*taxon excludendum*)].** This species was recorded only once, and with no comments too, by Cinelli *et al*. (1979, tab. 1 no. 44). We agree with Furnari *et al.* (2003: 368) in considering it as a *taxon excludendum.*

M. frondosa* Dufour [= *Lithophyllum stictiforme, see**].**

***M. granulata* Meneghini *ex* Kützing [= *Hydrolithon farinosum*].** See. This species was first cited by Zanardini (1843: 44)] as *M. granulata* (*nomen nudum*).

***M. inaequilatera* Solms-Laubach [*taxon inquirendum*].** This species was described by Solms-Laubach (1881: 12) from the Gulf of Naples (Italy); De Toni (1905: 1765) considered it as a synonym of *Melobesia farinosa* (= *Hydrolithon farinosum*). Afterwards, Foslie (1909: 56) combined it under the genus *Heteroderma* Foslie as *H. inaequilaterum* (Solms-Laubach) Foslie, while Schiffner (1916: 153 and 192) combined it under the genus *Epilithon* Heydrich as *E. inaequilaterum* (Solms-Laubach) Schiffner; finally, Chamberlain (1983: 385) reported it with doubt among synonyms of *Pneophyllum confervicola*, but later (Chamberlain, 1994a: 137), she didn't quote at all such a species. Because of the genus *Heteroderma* is now considered as synonym *pro parte* of either *Pneophyllum* or *Hydrolithon* (Chamberlain, 1994a: 114 e 131), while *Epilithon* is considered as homotypic synonym of *Melobesia* (see Guiry & Guiry, 2017), Solms-Laubach's species is here considered as a *taxon inquirendum*. In fact, it should be necessary the study of the type material in order to establish, according to recent taxonomic criteria, the generic attribution of that species.

It should be noted that this species was no more recorded from the Mediterranean Sea after the record by Schiffner (1916) from Rovinj (Croatia).

M. insidiosa* (Solms-Laubach) Heydrich [=*Neo-

goniolithon brassica-florida, vedi**].**

M*. *lejolisii* Rosanoff [= *Pneophyllum fragile, vedi**].**

***M. mediterranea* (Foslie) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** Vedi nota al genere *Lithophyllum* alla voce *L. mediterraneum.*

***M. melobesioides* (Foslie) Me. Lemoine [= *Lithoporella melobesioides* (Foslie) Foslie, *taxon excludendum*].** Questa specie è stata segnalata, con una descrizione piuttosto sintetica dei caratteri, solo per il Golfo di Taranto (Italia), da Mastrorilli [1960: 157, come *M.* (*Lithoporella*) *melobesioides*]. Sulla base di questa segnalazione essa è stata riportata nelle liste locali di Parenzan (1962: 128; 1983: 272); mentre Babbini & Bressan (1997: 313) l'hanno citata fra le specie dubbie o raramente trovate; Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) invece l'hanno inclusa tra i *taxa inquirenda*. Essa è qui considerata una specie la cui presenza in Mediterraneo è da confermare.

***M. minutula* Foslie [= *Pneophyllum confervicola*].** Vedi.

M. notarisii* Dufour [= *Neogoniolithon brassica-florida, vedi**]**. Fu descritta da Dufour (1861: 39) per San Giuliano nei pressi di Genova (Italia).

***M. opalina* Zanardini [*nomen nudum*].** Citata per la Dalmazia (Adriatico) da Zanardini 1843: 44

***M. polycarpa* Zanardini [*nomen nudum*].** Descritta per la Dalmazia (Adriatico) da Zanardini (1843: 44) in modo piuttosto sintetico e incompleto, è considerato un *nomen subnudum* in INA (2017) mentre secondo Woelkerling *et al.* (2005: 135) è un *nomen nudum*. Da Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) è considerata un *taxon inquirendum*.

***M. pustulata* J.V. Lamouroux [= *Lithophyllum pustulatum*,** vedi**].** Fu citata da Zanardini (1843: 44) per la Dalmazia (Adriatico) come ***M. pustulosa* Lmx**.

M. rubra* Vinassa [= *Neogoniolithon brassica-florida, vedi**]**.

M. solmsiana* Fakenberg [= *Hydrolithon boreale, vedi**]**.

M. stictiformis* "*stictaeformis*" Areschoug [= *Lithophyllum stictiforme, vedi**]**.

M. thuretii* "*thureti*" Bornet [= *Choreonema thuretii, vedi].

M. vanheurckii* (Heydrich) De Toni [= *Boreolithon vanheurckii, vedi**]**.

goniolithon brassica-florida, see**].**

M*. *lejolisii* Rosanoff [= *Pneophyllum fragile, see**].**

***M. mediterranea* (Foslie) Me. Lemoine [*taxon inquirendum*].** See the note to the genus *Lithophyllum* at the entry *L. mediterraneum.*

***M. melobesioides* (Foslie) Me. Lemoine [= *Lithoporella melobesioides* (Foslie) Foslie, *taxon excludendum*].** This species was recorded, with a poor description, only from the Gulf of Taranto (Italy) by Mastrorilli [1960: 157, as *M.* (*Lithoporella*) *melobesioides*]. On this basis, it was published in local lists from Apulia by Parenzan (1962: 128; 1983: 272); Babbini & Bressan (1997: 313) listed it among "*Species dubiae aut rariter inventae*" (species doubtful or rarely found); Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) considered it as a *taxon inquirendum*, but we now think that the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed..

M. minutula* Foslie [= *Pneophyllum confervicola, see**].**

M. notarisii* Dufour [= *Neogoniolithon brassica-florida, see**]**. The species was described by Dufour (1861: 39) from San Giuliano, a locality near Genoa (Italy).

***M. opalina* Zanardini [*nomen nudum*].** Quoted from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini 1843: 44

***M. polycarpa* Zanardini [*nomen nudum*].** Described from Dalmatia (the Adriatic Sea) by Zanardini (1843: 44) in a very scanty way, it is considered as a *nomen subnudum* in INA (2017) while according to Woelkerling *et al.* (2005: 135) it is a *nomen nudum*. By Furnari *et al.* (1999: 121; 2003: 361) it was considered as a *taxon inquirendum*.

***M. pustulata* J.V. Lamouroux [= *Lithophyllum pustulatum*,** see**].** Quoted by Zanardini (1843: 44) from Dalmatia (the Adriatic Sea) as ***M. pustulosa* Lmx**.

M. rubra* Vinassa [= *Neogoniolithon brassica-florida, see**]**.

M. solmsiana* Fakenberg [= *Hydrolithon boreale, see**]**.

M. stictiformis* "*stictaeformis*" Areschoug [= *Lithophyllum stictiforme, see**]**.

M. thuretii* "*thureti*" Bornet [= *Choreonema thuretii, see].

M. vanheurckii* (Heydrich) De Toni [= *Boreolithon vanheurckii, see**]**.

***M. zonalis* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie [*taxon inquirendum*]**. Nome impropriamente applicato per *Pneophyllum coronatum* (vedi).

***M. zonalis* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie [*taxon inquirendum*]**. It is a misapplied name for *Pneophyllum coronatum* (see).

Melobesia membranacea (Esper) J.V. Lamouroux (Tav. 47, Figg. 2-6)

Suneson, 1937: 60, fig. 36 come *Epilithon membranaceum*; Suneson, 1943: 21, fig. 12 e pl. IV/16-17 come *E. membranaceum*; Kylin, 1944: 40, fig. 32A-F e tav. 7/22 come *E. membranaceum*; Hamel & Lemoine, 1953: 112, figg. 77-81 e tav. XXII/6-7 come *E. membranaceum*; Cabioch, 1972: 177, fig. 13 e tav. II/1-6; Wilks & Woelkerling, 1991: 522, figg. 1-22; Chamberlain & Irvine, 1994c: 196, figg. 93-94; Bressan & Babbini, 2003a: 174, fig. A-C.

Talli calcificati, incrostanti, strettamente aderenti al substrato, molto sottili (1-8 strati di cellule), a superficie liscia, complanari, orbicolari, confluenti a margine intero e privo di ispessimenti; estesi da 5 a 10 mm, di colore rosso violetto, translucidi, biancastri nelle parti più spesse; quando secchi si raggrinziscono ma non si staccano dal substrato.

Il disco germinativo è di tipo reticolato e formato da almeno 24 cellule disposte su 4 file di 6.

Il sistema ventrale dei filamenti primari è monostromatico, con cellule strette e allungate in vista superficiale [lunghezza 8-12(-15) μm; diametreo 7-10 μm].

I filamenti secondari o eretti sono corti, generalmente 1-2 cellule (sino a 4-5 in prossimità dei concettacoli), 10-15(-18) μm alte e 5-7(-12) μm di diametro.

Le cellule epitalliche sono piccole (circa 1/3 o metà della cellula madre), triangolari (con vertice rivolto all'esterno) o ellittiche e schiacciate.

Cellule di fusione presenti; sinapsi secondarie, austori e tricociti assenti.

Talli sessuati monoici o dioci, con concettacoli unipori, conici e sporgenti [diametro 120-200(-300) μm]. Concettacoli maschili con spermatocisti prodotte dai filamenti del pavimento, delle pareti e del tetto; concettacoli femminili contenenti al centro numerosi rami carpogoniali. I carposporofiti si sviluppano all'interno del concettacolo femminile e le carpospore, essendo terminali sui filamenti gonimoblastici, sono distribuite perifericamente rispetto ai carpogoni.

Talli tetrasporiferi con concettacoli di taglia simile a quelli sessuati, multipori [7-20(-30) pori per concettacolo], subemisferici e depressi nella parte sommitale con il tetto che appare leggermente concavo, contornato da un piccolo anello sporgente dalla superficie del tallo e provvisto di tappi apicali. A maturità il tetto crolla e il concettacolo si presenta come un grande cratere (diametro 80-130 μm) con bordo rialzato.

Frequente, sia epilitica che epifita su varie alghe viventi a poca profondità; comune anche sulle foglie di fanerogame marine.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata citata anche con i seguenti suoi sinonimi:

Note – In the Mediterranean Sea, this species was also cited with the following synonyms:

***Epilithon membranaceum "membranacea"* (Esper) Heydrich** (Hamel & Lemoine, 1953: 112; Guiry & Guiry, 2017);
***Hapalidium roseolum* Kützing** (Kützing, 1869: 33);
***Lithothamninon corticiforme* "*corticiformis*" (Kützing) Foslie** (De Toni, 1905: 1759);
***L. membranaceum* (Esper) Foslie** (De Toni, 1905: 1758);
***Melobesia corticiformis* Kützing** (Kützing, 1869: 34).

***Epilithon membranaceum "membranacea"* (Esper) Heydrich** (Hamel & Lemoine, 1953: 112; Guiry & Guiry, 2017);
***Hapalidium roseolum* Kützing** (Kützing, 1869: 33);
***Lithothamnion corticiforme* "*corticiformis*" (Kützing) Foslie** (De Toni, 1905: 1759);
***L. membranaceum* (Esper) Foslie** (De Toni, 1905: 1758);
***Melobesia corticiformis* Kützing** (Kützing, 1869: 34).

Mesophyllum Me. Lemoine

Harvey *et al*., 2003: 663; Guiry & Guiry, 2017

Talli calcificati, pivi di articolazioni, incrostanti, a superficie da ruvida a verrucosa, fruticosi o in lamine discoidali espanse orizzontalmente e più o meno sovrapposte e/o embriciate; talli crescenti attaccati parzialmente o totalmente a substrati di varia natura: alghe, spugne, conchiglie o roccia; a volte liberi a formare rodoliti; austori assenti.

Struttura pseudoparenchimatica con organizzazione dorsoventrale nella parte crostosa, più o meno radiale nei rami. Costruzione monomera, consistente di un unico sistema di filamenti coerenti, ramificati e prostrati formanti la parte ventrale o midollare del tallo; la parte periferica di questi filamenti (o loro derivati) curvano verso la superficie formando la parte dorsale o periferica del tallo. La maggior parte dei filamenti termina in superficie con una cellule epitallica che ha la parete esterna arrotondata o piatta e le pareti laterali mai svasate.

Presenti fusioni cellulari fra cellule contigue di filamenti adiacenti. Assenti le sinapsi secondarie.

Le cellule sottoepitalliche meristematiche sono lunghe o più lunghe delle sottostanti immediate derivate.

I gametofiti, comunemente dioici, raramente monoici, formano concettacoli unipori. I filamenti spermatangiali non sono ramificati e sporgono nella camera del concettacolo dal pavimento e dal tetto. Essi portano una o più spermatocisti terminali. I rami carpogoniali (lunghi 2-4 cellule e con carpogonio apicale) sorgono dal pavimento dei concettacoli femminili. I carposporofiti, che si sviluppano all'interno del concettacolo femminile, mancano di una evidente cellula di fusione centrale; le carposporocisti sono terminali sui numerosi filamenti gonimoblastici presenti.

Tetra/bisporocisti provviste di tappi apicali, portate in concettacoli con tetto pluricellulare multipori.

Le seguenti specie sono state segnalate in Mediterraneo: *M. expansum*, *M. lichenoides*, *M. macedonis*, *M. macroblastum*, *M. philippii*, *M. sphaericum*.

Nota – Come annotato da Harvey *et al.* (2003: 663), il genere *Mesophyllum* è l'unico genere delle **Melobesioideae** che riunisce i seguenti caratteri:

1. struttura monomera;
2. iniziali sottoepitalliche uguali, o più lunghe delle sottostanti derivate;
3. filamenti spermatangiali non ramificati;
4. tetto dei concettacoli maschili formato da gruppi di filamenti periferici all'area fertile.

In Mediterraneo, oltre alle specie riportate nelle chiavi e più avanti trattate, è stato segnalato anche il seguente *taxon*:

***Mesophyllum lichenoides* f. *agariciforme* (Pallas) Harvey *ex* Hamel *et* Me. Lemoine [*taxon inquirendum*]**. Segnalato per l'Algeria, è comunemente considerato sinonimo di *M. lichenoides*; tuttavia, in assenza del tipo di *Nullipora agariciformis* Pallas, rimane dubbia anche la sua attribuzione generica (Guiry & Guiry, 2017).

Note – As noted by Harvey *et al.* (2003: 663), *Mesophyllum* is the only genus of **Melobesioideae** showing the following characters:

i. Construction monomerous;
ii. Subepithallial initials as long as or longer than their immediate inward derivatives;
iii. Spermatangial filaments unbranched;
iv. Spermatangial conceptacles roofs formed from groups of filaments peripheral to the fertile area

In the Mediterranean Sea, besides species reported in the keys and below treated, it was also recorded the following *taxon*:

***Mesophyllum lichenoides* f. *agariciforme* (Pallas) Harvey *ex* Hamel *et* Me. Lemoine [*taxon inquirendum*]**. This *taxon*, recorded from Algeria, is commonly considered as a synonym of *M. lichenoides*; however, in absence of the type of *Nullipora agariciformis* Pallas, it remains doubtful also its generic attribution (Guiry & Guiry, 2017).

1 Tallo libero (rodolite) con concettacoli multipori a collina, tetto piatto e privo di anello periferico. Porocanale, in vista superficiale, circondato da una rosetta di 7-8 cellule i cui caratteri, ed altri ancora, sono riportati al corrispondente punto 5 di questa chiave ..... ***Mesophyllum sphaericum* p.p.**

1 Tallo incrostante; se libero, con combinazione di caratteri mai come sopra **2**

2 Concettacoli multipori a forma di vulcano con tetto multipori infossato in modo da essere contornato da un anello sporgente **3**

2 Concettacoli multipori a forma di collinetta a cima più o meno piatta o convessa, per cui il tetto multipori è sempre privo di anello come sopra **4**

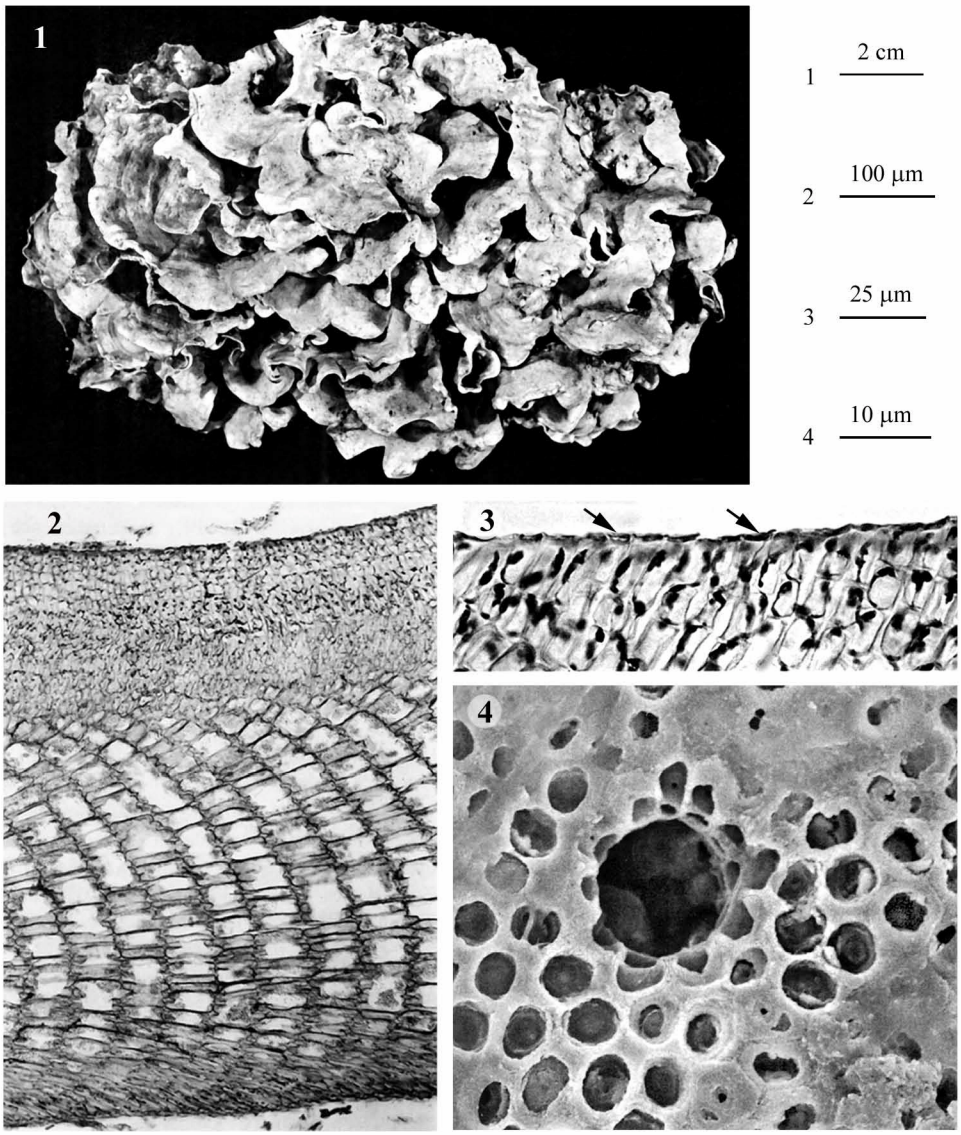
3 Porocanale in vista superficiale circondato da una rosetta di 11-12 cellule uguali alle altre cellule vicine. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 6-8 cellule arrotondate e più piccole delle altre cellule adiacenti del tetto ..... ***Mesophyllum philippii***

3 Porocanale in vista superficiale circondato da una rosetta di 8-10 cellule uguali alle altre cellule vicine o appena più piccole. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 6-7 cellule squadrate, uguali per forma e taglia (a volte leggermente più grandi) alle altre cellule adiacenti del tetto ..... ***Mesophyllum macroblastum***

4 Porocanale, in vista superficiale, circondato da una rosetta di 7-12 cellule **5**

4 Porocanale circondato da una rosetta di 4-6 cellule che sono più grandi delle altre vicine. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 4-6 cellule più lunghe e più strette delle altre cellule adiacenti del tetto ..... ***Mesophyllum macedonis***

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 48**



Figg. 1-4 *Mesophyllum expansum* (da Cabioch & Mendoza, 2003). Fig. 1 - *Habitus* di un tallo formato di numerose lamelle orbicolari sovrapposte. Fig. 2 - Sezione longitudinale di una lamella. Fig. 3 - Particolare della porzione terminale dei filamenti peritallici con le cellule epitalliche (frecce) fortemente schiacciate. Fig. 4 - Vista superficiale al *SEM* di un porocanale circondato da una rosetta di cellule simili o leggermente più piccole delle altre del tetto del concettacolo.

Figs 1-4 *Mesophyllum expansum* (from Cabioch & Mendoza, 2003). Fig. 1 - Habit of a thallus consisting of numerous overlapping orbicular lamellae. Fig. 2 - Longitudinal section of a lamella. Fig. 3 - Detail of the terminal part of perithallial filaments. Arrows indicate strongly flattened epithallial cells. Fig. 4 – Surface view (seen at *SEM*) of a porocanal surrounded by a rosette of cells similar or slightly smaller than other cells of the roof of the conceptacle.

5 Cellule della rosetta più o meno uguali alle altre cellule vicine.....**6**

5 Cellule della rosetta (di norma formata da 7-8 cellule) più grandi delle altre cellule vicine. Cellule epitalliche (in sez. longit.) schiacciate. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 5-6 cellule che sono**:** lunghe e strette quelle inferiori; quasi isodiametriche quelle superiori. ..... .***Mesophyllum sphaericum* p.p.**

6 90% delle rosette formate da 9-11 cellule. Cellule epitalliche (in sez. longit.) piuttosto schiacciate. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 6-10 cellule di taglia simile o leggermente più grande delle altre cellule adiacenti del tetto. .....***Mesophyllum expansum***

6 80% delle rosette formate da 7-8 cellule. Cellule epitalliche (in sez. longit.) quasi isodiametriche. Le cellule che tappezzano il porocanale formano file di 7-10 cellule di taglia più piccola delle altre cellule adiacenti del tetto. ..... ***Mesophyllum lichenoides***

***Mesophyllum expansum* (Philippi) Cabioch *et* Mendoza (Tav. 48, Figg. 1-4)**

Cabioch, 1972: 183, fig. 16 e pl. III/1-10 come *Pseudolithophyllum expansum*; Cabioch & Mendoza, 2003: 259, figg. 1A-F, 2A-F, 3A-C; Athanasiadis & Neto, 2010: 334, fig. 1-15; Peña *et al.*, 2015a: 26, figg. 2, 5, 9, 10, 13, 20-23.

Tallo incrostante, poco aderente al substrato (che può essere di varia natura), esteso sino a 12 cm e con uno spessore di 2-3 cm per il regolare sovrapporsi di numerose lamine orbicolari a superficie piatta o ondulata. Il colore varia dal rosa al rosso scuro, che diventa grigio biancastro negli esemplari conservati in erbario.

Ciascuna lamella (spessore 280-640 µm) ha organizzazione dorsoventrale; in essa predomina la parte ventrale (spessore 200-500 µm) a struttura nettamente coassiale con cellule allungate che, a seconda degli autori misurano 20-46 x 5-8 µm, 30-60 x 8-14 µm, 50 x 20 µm. La parte dorsale o periferica è piuttosto ridotta [spessore 70-100(-150) µm] e zonata. Le cellule più vicine alla parte ventrale sono più alte che larghe e, a seconda degli autori, misurano: 8-16 x 5-10 µm, 11-30 x 6-10 µm, 10-15 x 4-5 µm. Le cellule subepitalliche sono più alte (11-16 µm) delle sottostanti derivate e delle epitalliche. Queste ultime appaiono piuttosto schiacciate e, a seconda degli autori, misurano 1-3 x 7-11 µm o 4-8 x 8-14 µm.

Fusioni cellulari frequenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti assenti.

Concettacoli asessuati multipori sporgenti (250-400 μm alti), con diametro esterno di 850-1300 μm (sino a 1600 μm quando confluenti); il tetto è piatto o convesso, formato da filamenti verticali di 5-7 cellule per uno spessore di 50-80 μm, privo di anello periferico, provvisto di 30-67 pori. La camera è alta 310-400 μm ed ha un diametro di 610-800 μm. Il porocanale, in vista superficiale, è circondato da una rosetta di 9-11 cellule (solo il 3-4% hanno 8 o 12 cellule) di taglia simile alle altre circostanti o più strette e più larghe; in sezione longitudinale, appare

tappezzato di filamenti di 6-10 cellule che aumentano di taglia dall'alto verso il basso. Tetra/bisporocisti zonate (180-300 x 50-150 μm).

Gametofiti generalmente dioici; concettacoli unipori conici e sporgenti. Concettacoli maschili 70-90 μm alti e 440-800 μm di diametro; le spermatocisti si formano sul pavimento, sulle pareti e sul tetto del concettacolo.

I concettacoli femminili, 150-320 μm alti e 600-940 μm di diametro, hanno una camera (170-210 μm alta, 390-600 μm di diametro) provvista di un centrale e lungo ostiolo (100-125 μm) con un poro apicale di circa 40 μm di diametro. Le carpospore sono terminali e poco allungate (50-200 x 50-100 μm).

Non sono stati osservati concettacoli sepolti nello spessore del tallo.

Specie sciafila ad ampia distribuzione batimetrica (da -1 m a -90 m). La specie non è molto frequente, tuttavia in condizioni ecologiche ottimali può ricoprire vaste superfici.

***Mesophyllum lichenoides* (J. Ellis) Me. Lemoine (Tav. 49, Figg. 1-5)**

Suneson, 1937: 62, figg. 37-41 come *Lithothamnion lichenoides*; Hamel & Lemoine, 1953: 77, figg. 39-40; Cabioch *et al.*, 1992: 210, fig. 235; Bressan & Babbini, 2003a: 178, figg. A-D; Cabioch & Mendoza, 2003: 263, figg. 3D-F e 4A-F; Cormaci & Furnari, 2005: 70, fig. 39; Athanasiadis & Neto, 2010: 338, figg. 16-29; Peña *et al.*, 2015a: 27, figg. 1, 10, 14.

Tallo incrostante, eccezionalmente libero, poco aderente al substrato, esteso a volte parecchi centimetri, formato da sottili e fragili lamine orbicolari, spesso embriciate o parzialmente sovrapposte, a superficie liscia o rugosa, a volte ondulata, con striature o rughe concentriche più evidenti nella fascia marginale. Il colore varia dal rosa corallo al rosa violaceo, che diventa noce chiaro o bianco avorio negli esemplari conservati in erbario.

Ciascuna lamella (spessore 100-265 μm) ha organizzazione dorsoventrale; la parte ventrale o midollare, spessa 80-220 μm, ha prevalente struttura coassiale con cellule allungate (15-50 x 10-18 μm); la parte dorsale o periferica, spessa sino a 45 μm è formata da pochi strati di cellule più piccole di quelle ventrali, isodiametriche o leggermente più alte che larghe (6-14 x 4-14 μm). Le cellule subepitalliche (10-17 x 5-10 μm) sono più alte (sino a 17 μm) delle sottostanti derivate e delle epitalliche. Queste ultime sono isodiametriche (diametro 5-7 μm) sia in vista superficiale (più o meno arrotondate) che in sezione longitudinale (quadrate o leggermente rettangolari).

Fusioni cellulari frequenti; sinapsi secondarie e tricociti assenti.

Concettacoli asessuati multipori, sporgenti (250-310 μm alti), emisferici, con diametro esterno di 640-1320 μm; la camera è alta 300-380 μm ed ha un diametro di 520-800 μm; il tetto è piatto (spessore di 52-130 μm e filamenti di 5-7 cellule), privo di anello periferico, provvisto di 29-118 pori.

Il porocanale è dritto; in vista superficiale (diametro 13-18 μm) è circondato da una rosetta di 7-8 cellule (solo il 3% hanno 6 cellule, il 15% 9 cellule e appena l'1% 10 cellule). Queste sono di taglia e forma simili alle altre circostanti e sono poste al loro stesso livello; tuttavia, a volte sono più strette e più larghe e in tal caso sono infossate rispetto alle altre; in sezione longitudinale le cellule che tappezzano il porocanale sono diverse dalle altre del tetto, aumentano di lunghezza dall'alto verso il basso e, in vista tangenziale sono squadrate, più corte che larghe e aumentano di taglia dall'alto verso il basso.

Gametofiti dioici; concettacoli unipori conici e sporgenti. Concettacoli maschili 160-280 μm alti e 650-980 μm di diametro, con camera 90-120 μm alta e 370-700 μm di diametro; le spermatocisti si formano sul pavimento, sulle pareti e sul tetto del concettacolo.

I concettacoli femminili (225-350 μm alti e 750-1050 μm di diametro) hanno la camera (230-320 μm alta, 470-550 μm di diametro) provvista di un ampio piedistallo, che si innalza dal centro del pavimento, e sul tetto, un ostiolo conico (diametro 70-100 μm) che alla base è tappezzato di cellule papilliformi (10-22 μm lunghe e 3-5 μm larghe) sporgenti verso la cavità della camera. Le carpospore sono terminali e periferiche sul piedistallo.

Non sono stati osservati concettacoli sepolti nello spessore del tallo.

Specie sciafila, epilitica, ma anche epifitica (sui rizomi di *Posidonia oceanica*) o epizoica. Si riscontra nei biotopi a scarsa luminosità soprattutto dell'infralitorale (segnalata anche nel mesolitorale inferiore).

Nota – *Mesophyllum lichenoides* in Mediterraneo è stata segnalata anche come *Lithothamnion lichenoides* (Lemoine, 1912; Sortino, 1967). Inoltre, Hamel & Lemoine (1953: 77), tra i suoi sinonimi includono, erroneamente, *Lithophyllum lichenoides* Philippi [= *Lithoph. byssoides* (Lamarck) Foslie].

Da notare che, sebbene ampiamente segnalata nel Mar Mediterraneo (Bressan & Babbini, 2003a: 179), secondo Athanasiadis & Neto (2010: 340) e Peña *et al.* (2015a: 32), la presenza di *M. lichenoides* in Mediterraneo andrebbe confermata.

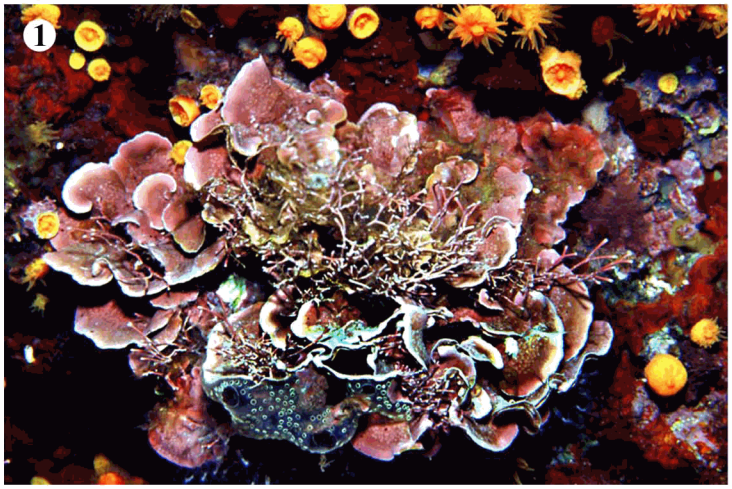
Infine, Peña *et al.* (2011: 920, tab. 1; 2015a: 23, tab. 1) sulla base dei dati di letteratura, riportano anche la presenza di talli liberi di questa specie.

Note – In the Mediterranean Sea, *Mesophyllum lichenoides* was recorded also as *Lithothamnion lichenoides* (Lemoine, 1912; Sortino, 1967). Moreover, Hamel & Lemoine (1953: 77), erroneously list among its synonyms also *Lithophyllum lichenoides* Philippi [= *Lithoph. byssoides* (Lamarck) Foslie].

It should be noted that, although there exist numerous records of the species from the Mediterranean Sea. (Bressan & Babbini, 2003a: 179), according to Athanasiadis & Neto (2010: 340) and Peña *et al.* (2015a: 32), the occurrence of this species in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Finally, Peña *et al.* (2011: 920, tab. 1; 2015a: 23, tab. 1) based on literature data, report the occurrence of free living thalli of this species.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 49**



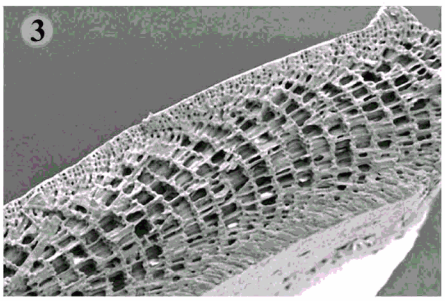
1 2 cm

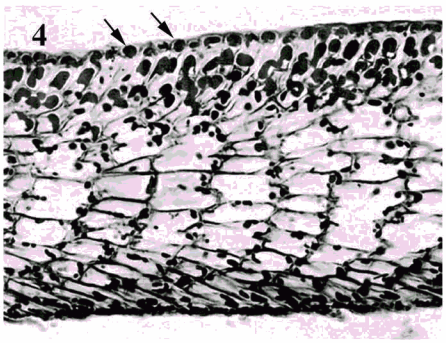
2 2 mm

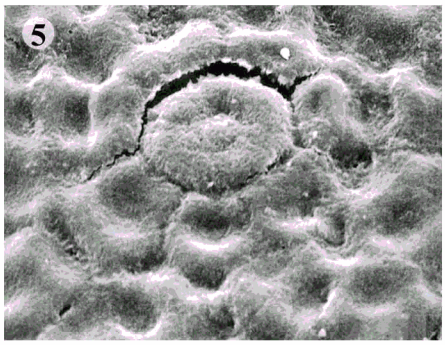
3 200 µm

4 100 µm

5 10 µm







Figg. 1-5 *Mesophyllum lichenoides*. Fig. 1 - *Habitus* in natura. Fig. 2 - Area fertile con concettacoli multipori. Fig. 3 - Sezione longitudinale di una lamella vista al *SEM*. Fig. 4 - *Idem* al microscopio ottico. Ben visibili le cellule epitalliche (frecce) isodiametriche. Fig. 5 - Vista superficiale al *SEM* di un porocanale (chiuso dal tappo apicale) e rosetta di cellule simili alle altre vicine. (Fig. 1 da Cormaci & Furnari 2005; Figg. 2 e 3 da Bressan & Babbini 2003a; Figg. 4 e 5 da Cabioch & Mendoza 2003).

Figg. 1-5 *Mesophyllum lichenoides*. Fig. 1 - Habit of a thallus in its natural habitat. Fig. 2 - Part of thallus with multiporate conceptacles. Fig. 3 - Longitudinal section of a lamella seen at *SEM*. Fig. 4 - *Idem* seen at optical microscope. To be noted the isodiametric epithallial cells (arrows). Fig. 5 - Detail in surface view (seen at *SEM*) of a porocanal (closed by an apical plug) surrounded by a rosette of cells similar to the other adjacent cells. (Fig. 1 from Cormaci & Furnari 2005; Figs 2 &3 from Bressan & Babbini, 2003a; Figs 4 & 5 from Cabioch & Mendoza 2003).

***Mesophyllum macedonis* Athanasiadis**
[Figure in Athanasiadis, 1999b: 240, figg. 1-17]

Tallo incrostante, poco aderente al substrato e facile da staccare, esteso sino a 7 cm, costituito di lamine orbicolari, orizzontali, più o meno sovrapposte su 4 o più strati, di colore rosa bordate di bianco.

Ciascuna lamina (spessore 100-170 µm) ha organizzazione dorsoventrale; la parte ventrale, mai coassiale, è formata da 6-7 strati di cellule allungate (16-40 x 3-10 μm) che raggiungono lo spessore di circa 80 µm. La parte periferica o dorsale è piuttosto ridotta, appena 2-3(-4) strati di cellule con le meristematiche subepitalliche che si colorano intensamente e sono più lunghe delle immediate sottostanti derivate. Le epitalliche, in vista superficiale sono arrotondate, mentre, in sezione longitudinale sono rettangolari, molto schiacciate (3-4 x 7-8 μm).

Fusioni cellulari presenti; sinapsi secondarie assenti; tricociti rari, terminali sui filamenti peritallici.

Concettacoli asessuati multipori, sia sparsi che raggruppati, sporgenti, con diametro esterno di 600 μm; la camera interna ha un diametro di 320-500 μm e un'altezza di 110-125 μm. Il tetto è piatto (spessore 30-55 μm), privo di anello periferico, provvisto di 63-108 pori.

Il porocanale, in vista superficiale è circondato da una rosetta di 4-6 cellule più grandi delle altre circostanti; in sezione longitudinale appare tappezzato da filamenti cellulari le cui cellule sono più esili e più strette delle altre del tetto e con quelle basali più allungate.

Gametofiti sconosciuti.

I concettacoli senescenti rimangono sepolti nello spessore del tallo.

Specie sciafila di biotopi superficiali (circa 50 cm di profondità) scarsamente illuminati, come l'imboccatura di grotte marine di superficie.

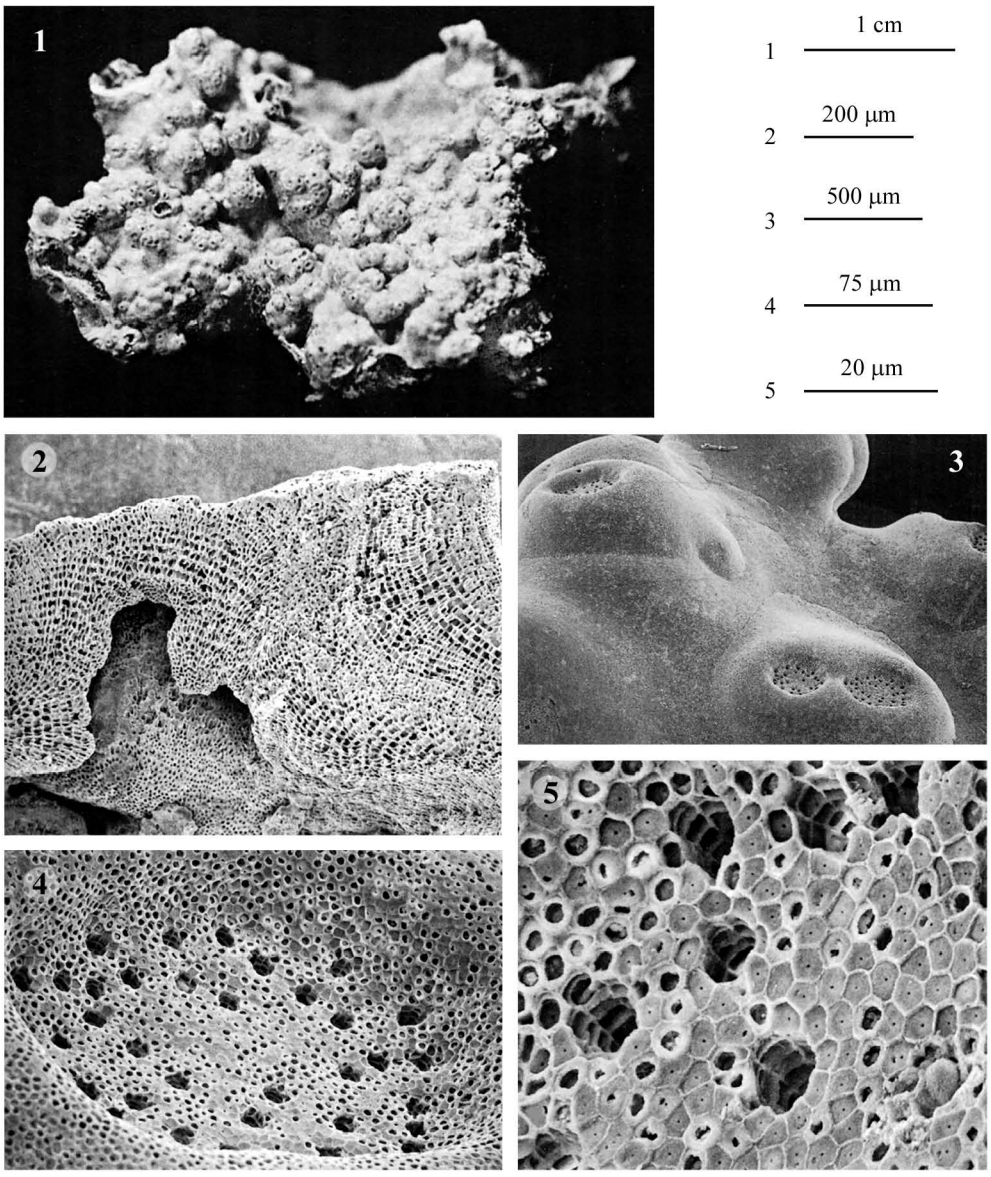
Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata solo per la località tipo: Pigeon Cave, una grotta marina della Penisola Sithonia (Grecia, Nord Egeo). Recentemente dallo stesso Athanasiadis (2016: 266), è considerata come *Incertae sedis*.

Note – In the Mediterranean Sea, this species is known only from the type locality (Pigeon Cave, Sithonia, Greece, Aegean Sea). Recently, by the same Athanasiadis (2016: 266), is considered as *Incertae sedis*.

***Mesophyllum macroblastum* (Foslie) W.H. Adey (Tav. 50, Figg. 1-5)**

Printz, 1929: pl. VI/1 come *Lithothamnion macroblastum*; Hamel & Lemoine, 1953: 95, fig. 59 come *L. macroblastum*; Cabioch & Mendoza, 2003: 265, figg. 6A-F, 7A-D; Kaleb *et al.*, 2011: 225, figg. 2-17; Peña *et al.*, 2015a: 28, figg. 6, 10, 12, 26-29.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 50**



Figg. 1-5 *Mesophyllum macroblastum* (da Cabioch & Mendoza 2003). Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Sezione longitudinale vista al *SEM*. Fig. 3 - Concettacoli multipori; ciascuno col tetto circondato da un robusto anello. Fig. 4 - Particolare al *SEM* del tetto concavo. Fig. 5 - Vista superficiale al *SEM* dei porocanali circondati da rosette di cellule simili per forma e taglia alle altre del tetto.

Figs 1-5 *Mesophyllum macroblastum* (from Cabioch & Mendoza 2003). Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Longitudinal section seen at *SEM*. Fig. 3 - Multiporate conceptacles each of them with the roof surrounded by a sharp ring. Fig. 4 - Detail seen at *SEM* of the hollow roof. Fig. 5 - Detail of porocanals in surface (seen at *SEM*), each of them surrounded by rosettes of cells similar at all to other cells of the roof.

Tallo incrostante, occasionalmente libero, totalmente aderente al substrato (roccia o gusci di animali), a volte con margine libero o parzialmente libero, con superficie rugosa, verrucosa a volte bitorzoluta, esteso sino a 5(-8) cm e con spessore da 0,2 a 0,8(-1) mm. Organizzazione dorsoventrale con costruzione monomera; in sezione longitudinale la parte ventrale o midollare è nettamente (non sempre) coassiale con le cellule dei filamenti adiacenti ben allineate in file arcuate. Ciascun filamento termina in superficie con una, a volte 2 o 3 cellule epitalliche. Queste hanno la parete esterna più o meno appiattita e sono più larghe che alte; in vista superficiale sono poligonali e più o meno isodiametriche. Le cellule meristematiche sottoepitalliche sono più alte delle epitalliche e uguali o più alte delle sottostanti derivate.

Fusioni cellulari frequenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti "forse" presenti (vedi nota).

Concettacoli asessuati multipori densamente raggruppati, sporgenti (sino a 200 μm alti), con diametro esterno di 540-790 μm, a forma di vulcano per la presenza di un robusto anello che circonda il tetto. La camera ha una altezza di 164-200 μm e un diametro di 230-350 μm. Il tetto è piatto (diametro 170-330 μm e spessore 30-40 μm), cosparso di 22-43 pori di 10-13 μm di diametro. Ciascun poro in vista superficiale è circondato da una rosetta di 8-10 cellule, uguali o leggermente più piccole delle circostanti e poste allo stesso livello delle altre del tetto. In sezione longitudinale il porocanale appare tappezzato di cellule squadrate, simili per forma e dimensioni (ma con pareti più sottili) alle altre cellule del tetto che, però, hanno lume più ridotto a causa delle pareti più spesse. Tetra/bisporocisti zonate (88-130 x 49-64 μm) con tappi apicali.

Concettacoli sessuati unipori e sporgenti. Quelli maschili (mai segnalati in Mediterraneo) hanno la camera con un'altezza di 54-270 μm e un diametro di 175-540 μm; le spermatocisti si formano su filamenti non ramificati che sorgono dal pavimento, dalle pareti e dal tetto del concettacolo. I concettacoli femminili (rari in Mediterraneo) hanno la camera con un'altezza di 190-280 μm e un diametro di 270-480 μm; il tetto, di 120-250 μm di spessore, è provvisto di un lungo ostiolo centrale con un poro apicale di 55-107 μm di diametro.

I concettacoli senescenti rimangono sepolti nello spessore del tallo.

Abbastanza comune nei popolamenti sciafili dell'infralitorale e del circalitorale sino a 90 m di profondità, dove costituisce una componente importante della biocenosi coralligena.

Nota – Il basionimo di questa specie, *Lithothamnion macroblastum* Foslie, è stato descritto da Foslie (1897: 16) per il Golfo di Napoli (Italia).

La descrizione riportata sopra è tratta da Ka-

Note – The basionym of this species, *Lithothamnion macroblastum* Foslie, was described by Foslie (1897: 16) from the Gulf of Naples (Italy).

The above reported description is taken from

leb *et al*. (2011).

Da notare che i tricociti in questa specie non sono stati mai osservati. Tuttavia, nel tetto di un concettacolo multipori di un tallo raccolto nel mar Tirreno è stata documentata la presenza di un piccolo poro (diametro circa 3 μm) che Kaleb *et al*. (2011: 226, fig. 14) considerano, con dubbio, rappresenti un tricocita.

Athanasiadis (2016: 266), considera questa specie come *Incertae sedis*.

Kaleb *et al*. (2011).

It should be noted that trichocytes were never observed in this species. However, it was documented the occurrence of a small pore (3 μm in diameter) in the roof of a multiporate conceptacle of a specimen collected in the Tyrrhenian Sea. Such a pore was considered with doubt by Kaleb *et al*. (2011: 226, fig. 14) as representing a trichocyte.

Athanasiadis (2016: 266), considers this species as *Incertae sedis*.

***Mesophyllum philippii* (Foslie) W.H. Adey (Tav. 51, Figg. 1-5)**

Cabioch & Mendoza, 1998: 209, figg. 1-14 come *Lithothamnion philippii* f. *alternans* e figg. 15-20; Garrabou & Ballesteros, 2000: 3, fig. 1 come *Mesophyllum alternans*; Bressan & Babbini, 2003a: 176, figg. A-D come *M. alternans*; Cabioch & Mendoza, 2003: 265, figg. 5A-D come *M. alternans*; Peña *et al.*, 2015a: 26, figg. 3, 10, 12, 16-19 come *M. alternans*; Athanasiadis & Ballantine, 2014: 426, figg. 131B-F, J e 132.

Tallo incrostante, occasionalmente libero, esteso per alcuni decimetri e con spessore sino a 1,2 mm; superficie liscia ma piuttosto contorta a causa delle irregolarità del substrato; a volte con protuberanze o pseudorami, altre volte con evidenti ondulazioni vicino ai bordi e paralleli ad essi, Il colore è rosso o rosa salmone; il margine è bianco, spesso non aderente.

Organizzazione dorsoventrale con costruzione monomera. In sezione radiale longitudinale (perpendicolare al margine) si osserva un fascio ventrale di filamenti prostrati le cui cellule terminali (marginali) assicurano la crescita orizzontale del tallo. Nelle parti più spesse si osservano porzioni a organizzazione coassiale che si intercalano a porzioni non coassiali. I filamenti che curvano verso la superficie formano la parte dorsale. Questa può arrivare sino a circa 1100 μm di spessore e appare zonata per l'alternarsi di 10-12 strati di cellule piccole ed ovoidi a 8-10 strati di grandi cellule rettangolari; le cellule terminali (epitalliche) in sezione longitudinale sono piccole e appiattite, mentre, in vista superficiale sono irregolarmente poligonali e con pareti poco calcificate. Le cellule meristematiche sottoepitalliche sono più alte delle epitalliche e delle sottostanti derivate.

Fusioni cellulari frequenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti assenti.

Concettacoli asessuati multipori densamente raggruppati ma anche più o meno sparsi, sporgenti, a forma di vulcano per la presenza di un anello che circonda il tetto; il diametro esterno è di 500-700 μm in quelli raggruppati, 800-900 μm in quelli sparsi; la camera ha una altezza di 150-200 μm e un diametro di 350-500 μm. Il tetto è piatto o leggermente concavo, con uno spessore di 30-50 μm (4-5 file di cellule), cosparso di 12-24-30 pori. Ciascun poro in vista superficiale è circondato da una rosetta di 11-12 cellule, più o meno uguali alle circostanti ma fortemente

inclinate verso il poro; in sezione longitudinale le cellule che tappezzano il porocanale sono quasi rotonde, più corte e più piccole (3-4 x 4-5 μm) delle altre adiacenti del tetto. Tetra/bisporocisti zonate (75-130 x 200-240 μm) con tappi apicali.

Gametofiti dioici con concettacoli unipori. Quelli maschili sono poco sporgenti (150 μm alti) e con diametro esterno sino a 500 μm; le spermatocisti si formano da filamenti che sorgono dal pavimento, dalle pareti e dal tetto del concettacolo. I concettacoli femminili, generalmente piuttosto numerosi, sono conici e sporgenti (diametro esterno di 900-1000 μm); la camera ha un'altezza di 350-400 μm e un diametro di 600-700 μm.

I concettacoli senescenti rimangono sepolti nello spessore del tallo.

Specie sciafila, epilitica o epifitica sui rizomi di *Posidonia*; abbastanza comune nei popolamenti sciafili tra 20 e 40 m di profondità e nel coralligeno di piattaforma.

Nota – Per la sinonimia con *M. alternans* (Foslie) Cabioch *et* Mendoza, vedi nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. philippii*).

Questa specie è stata citata, senza alcun commento, in Adriatico da Ercegovič (1980, come *Lithothamnion philippii* f. *alternans* Foslie). Successivamente è stata segnalata per le seguenti località, come *M. alternans*:

Golfo di Napoli (Italia), da Cabioch & Mendoza (1998: 215), sulla base di un campione raccolto da Vickers nel 1900 e da essi studiato;

Isole Medas (Nord-Est della Spagna) da Garrabou & Ballesteros (2000: 3);

Area esterna alla Laguna Veneta (Nord Adriatico) da Curiel *et al*. (2012: 32).

Da notare che Bressan & Babbini (2003a: 176, come *M. alternans*), sulla base dei dati di letteratura la riportano per la Spagna e per Malta con l'annotazione "da ricercare!", mentre secondo Peña *et al.* (2015a: 32, come *M. alternans*) la sua presenza in Mediterraneo andrebbe confermata.

Peña *et al.* (2011: 920, tab. 1 e 2015a: 23, tab. 1, come *M. alternans*) sulla base dei dati di letteratura, riportano questa specie, occasionalmente anche come talli liberi.

Note – For the synonymy with *M. alternans* (Foslie) Cabioch *et* Mendoza, see the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. philippii*)

This species was quoted, with no comments, from the Adriatic Sea by Ercegovič (1980, as *Lithothamnion philippii* f. *alternans* Foslie). Later, it was recorded from the following localities as *M. alternans*:

Gulf of Naples (Italy), by Cabioch & Mendoza (1998: 215), on the basis of a specimen, by them studied, collected by Vickers in 1900;

The Medes Islands (N-E of Spain) by Garrabou & Ballesteros (2000: 3);

Outer area of the Venice Lagoon (Italy), by Curiel *et al*. (2012: 32).

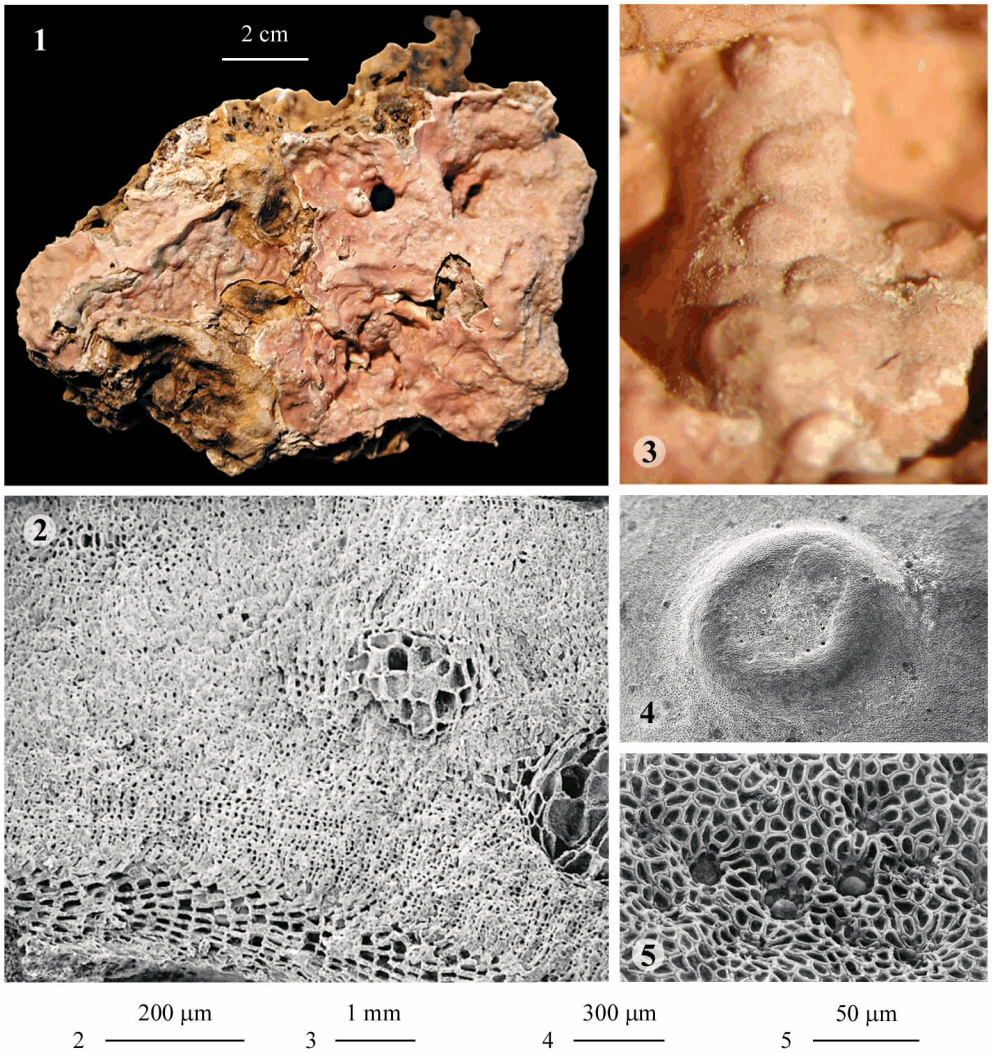
It should be noted that Bressan & Babbini (2003a: 176, as *M. alternans*), based on literature data, reported this species from Spain and the Maltese Islands with the annotation "da ricercare!" (to look for), and that according to Peña *et al.* (2015a: 32, as *M. alternans*) its occurrence in the Mediterranean Sea should be confirmed.

Peña *et al.* (2011: 920, pl. 1 and 2015a: 23, pl. 1, as *M. alternans*) based on literature data, say that the species can be found occasionally as free living thalli.

Mesophyllum sphaericum Peña, Bárbara, W.H. Adey, Riosmena-Rodríguez *et* Choi (Figure in Peña *et al.* 2011: 914, figg. 1-2)

Peña *et al.*, 2015a: 28, figg. 4, 7, 8, 10, 15.

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 51**



Figg. 1-5 *Mesophyllum philippii*. Fig. 1 - *Habitus* di un tallo incrostante. Fig. 2 - Sezione longitudinale (vista al *SEM*) di un tallo con vecchi concettacoli sepolti nello spessore del peritallo. Fig. 3 - Particolare di un tallo fertile con concettacoli multipori. Fig. 4 - Concettacolo multipori visto al *SEM.* Fig. 5 - Vista superficiale al *SEM* di alcuni pori di un concettacolo circondati ciascuno da una rosetta di cellule simili alle altre del tetto del concettacolo. (Figg. 1, 3 e 4 da Bressan & Babbini 2003a; Figg. 2 e 5 da Cabioch & Mendoza 2003).

Figs 1-5 *Mesophyllum philippii*. Fig. 1 - Habit of an encrusting thallus. Fig.2 - Longitudinal section (seen at *SEM*) of a thallus with old conceptacles buried inside the perithallium. Fig. 3 - Detail of a fertile thallus with multiporate conceptacles. Fig. 4 - A multiporate conceptacle (seen at *SEM*) in surface view. Fig. 5 – Detail in surface view (seen at *SEM*) of a multiporate conceptacle. Each pore is surrounded by a rosette of cells similar to those of the roof of the conceptacle. (Figs 1, 3 & 4 from Bressan & Babbini 2003a; Figg. 2 & 5 from Cabioch & Mendoza 2003).

Tallo libero, occasionalmente incrostante, densamente ramificato e con rami terminali claveformi; di norma forma rodoliti sferoidali di (2-)3-9(-10) cm di diametro, di colore rosa o rosso porpora, con organizzazione radiale e struttura monomera coassiale; presente un solo strato epitallico formato da cellule che in vista superficiale appaiono poligonali, isodiametriche (diametro 6-11 μm) e con pareti ispessite; in sezione verticale sono appiattite e arrotondate agli angoli (1-2 x 3-10 μm).

Cellule meristematiche subepitalliche allungate (6-10 x 2-7 μm); di norma uguali o più lunghe delle immediate sottostanti. Zona periferica poco sviluppata, con cellule con dimensioni di 5-8 x 3-4 μm.

I filamenti midollari, nettamente coassiali, formano file arcuate compatte di cellule allungate (10-15 x 5-7 μm); queste file nella sezione londitudinale dei rami occupano oltre la metà dello spessore del ramo. Fusioni cellulari frequenti; sinapsi secondarie assenti. Tricociti assenti.

Concettacoli asessuati multipori, sporgenti (143-300 μm alti) con diametro di 225-540 μm); il tetto è piatto (spessore di 40-80 μm), privo di anello periferico e provvisto di 30-50 pori.

Il porocanale (lungo 22-30 μm), in vista superficiale è circondato da una rosetta di 7-8 cellule più grandi e leggermente infossate rispetto alle altre del tetto; in sezione longitudinale, appare tappezzato da filamenti di 5-6 cellule che sono dritte, allungate e strette [5-7(-10) x 2-4 μm] quelle inferiori; più corte (da 5-6 a 2-4 μm) e più larghe (da 4-5 a 2-4 μm) quelle superiori. Tetra/bisporocisti zonate (130-190 x 50-95 μm) provviste di tappo apicale.

Concettacoli sessuati unipori conici, sporgenti (121-300 μm alti) con diametro di 395-516 μm); carposporocisti da arrotondate ad allungate (40-)54-100(-140) x (27-)36-75(-85) μm; spermatocisti sconosciute.

I concettacoli senescenti rimangono sepolti nello spessore del tallo.

Nota – Questa specie, che in Mediterraneo si riscontra anche con popolazioni incrostanti (Peña *et al.*, 2015a: 31), è stata segnalata per la prima volta in Mediterraneo (Isole Baleari, Isole Columbrita e Sicilia) da Peña *et al*. (2015a). Secondo questi autori la limitata distribuzione di *M. sphaericum* in Mediterraneo potrebbe essere legata al suo *habitat* piuttosto profondo (23-50 metri di profondità) oppure ad una errata identificazione con la più comune *M. expansum*, con la quale condivide numerosi caratteri diagnostici (Peña *et al*., 2015a: 31). Tuttavia si distingue da quest'ultima specie oltre che per avere talli generalmente liberi (rodoliti), per la combinazione di caratteri morfologici come riportati sopra nella

Note – This species, found in the Mediterranean Sea also with encrusting thalli (Peña *et al.*, 2015a: 31), was first recorded from the Balearic Islands (Spain), the Columbretes Islands (Spain) and from Sicily (Italy) by Peña *et al*. (2015a). According to the above authors, the limited distribution of this species in the Mediterranean Sea, could be due to either its deep *habitat* (23-50 m depth) or to a misidentification for *M. expansum*, with which it shares a number of characters (Peña *et al*., 2015a: 31). However, *M. sphaericum* differs from *M. expansum* in showing generally free living thalli (encrusting thalli in *M. expansum*) as well in the combination of morphological characters as above reported in

chiave di identificazione.

Athanasiadis (2016: 266), considera questa specie come *Incertae sedis*.

the key to identification.

Athanasiadis (2016: 266), considers this species as *Incertae sedis*.

Phymatolithon Foslie, *nom. cons. emendaverunt* Woelkerling *et* L.M. Irvine

Woelkerling & Irvine, 1986: 55; Wegeberg & Pueschel, 2002: 233; Harvey *et al.*, 2003: 676; Guiry & Guiry, 2017

Talli calcificati, privi di articolazioni, pseudoparenchimatici, incrostanti, oppure liberi come rodoliti. I talli incrostanti, che rivestono parzialmente o totalmente la superficie di conchiglie o rocce, sono verrucosi, bitorzoluti, fruticosi, discoidali o con creste fogliacee; quelli liberi sono variamente ramificati.

Organizzazione generalmente dorsoventrale nelle parti crostose; più o meno radiale nei rami o nelle escrescenze. Struttura totalmente monomera, consistente in un unico sistema di filamenti, lateralmente uniti da fusioni cellulari, che contribuisce a formare la parte ventrale o centrale (midollare) e quella periferica quando i filamenti ventrali o loro derivati, si ripiegano verso la superficie del tallo.

Assenti le sinapsi secondarie, gli austori, e la crescita coassiale (nella quale le cellule di filamenti adiacenti si dispongono in "file" arcuate più o meno concentriche).

Ciascun filamento termina alla superficie del tallo con una cellula epitallica; questa ha la parete esterna cupuliforme o appiattita e le pareti laterali mai svasate.

Le cellule sottoepitalliche quando si dividono sono più corte o uguali alle sottostanti derivate.

Gametofiti dioici, raramente monoici, con concettacoli sessuati unipori. Spermatocisti portate su filamenti sia semplici sia ramificati che sorgono dal pavimento e dal tetto della camera dello stesso concettacolo. Carpogoni terminali su filamenti non ramificati di 2-3 cellule che sorgono dal pavimento della camera del concettacolo.

Carposporofiti, dove conosciuti, si sviluppano all'interno della camera dei concettacoli femminili; mancano di evidente cellula di fusione centrale e le carpospore sono terminali sui filamenti gonimoblastici.

Tetrasporocisti/bisporocisti zonate, provviste di tappi apicali e portate in concettacoli con tetto pluricellulare multipori che, di norma, è coperto da una sottile lamina calcarea (velo) o da uno spesso disco calcareo.

Quattro specie presenti in Mediterraneo: *P. calcareum*, *P. lamii*, *P. lenormandii* e *P. lusitanicum*.

Nota – Come annotato da Harvey *et al.* (2003: 676), il genere *Phymatolithon* è l'unico genere delle Melobesioideae che riunisce i seguenti caratteri:

Note – As reported by Harvey *et al.* (2003: 676), *Phymatolithon* is the only genus of Melobesioideae showing:

1. cellule sottoepitalliche che quando si dividono sono più corte (o uguali) alle sottostanti derivate;
2. spermatocisti su filamenti sia semplici che ramificati presenti nello stesso concettacolo.

In Mediterraneo, oltre alle specie sopra elencate e più avanti trattate, sono stati citati i seguenti altri *taxa*:

***Phymatolithon brunneum* Y.M. Chamberlain [*taxon excludendum*].** Questa specie, conosciuta oltre che per la località tipo (Dorset, sud-ovest dell'Inghilterra), per le coste atlantiche della Francia e, con dubbio, per le coste basche della Spagna (Guiry & Guiry, 2017), in Mediterraneo è stata citata una sola volta, senza alcun commento e con dubbio, per la Penisola Maddalena (Siracusa, Italia) da Marino *et al.* (1999: 305). Concordiamo con Furnari *et al.* (2003: 368) nel considerarla un *taxon excludendum*.

***P. purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine [*taxon excludendum*].** Questa specie è stata riportata da Ballesteros (2010: 113), senza alcuna nota ma con l'indicazione: [= *P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie]. Detta indicazione rende piuttosto dubbia la presenza di *P. purpureum* in Mediterraneo perché *P. polymorphum* è sinonimo di *P. calcareum* e non di *P. purpureum*.

***P. tenuissimum* (Foslie) W.H. Adey (*taxon excludendum* e *inquirendum*).** La presenza di questa specie (come *Lithothamnion tenuissimum* Foslie) in Mediterraneo sarebbe basata su due segnalazioni, scarsamente documentate; la prima per Banyuls (Feldmann, 1939a: 308) e la seconda per la Corsica (Verlaque & Nedelec, 1983, *fide* Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987: 39). Secondo Chamberlain [pers. comm. a John *et al.* (2003: 121)] "... *this species might be more correctly attributed to the genus* Mesophyllum *since having a partly co-axial hypothallus and small tetrasporangial conceptacle chambers (70-90 µm in diameter)*.".

Da notare che Lugilde *et al.* (2016: 9) la riportano, senza alcun commento, nella loro recente lista per le coste mediterranee della Spagna.

i. subepithallial initials as short or shorter than the cells immediately subtending them;
ii. both branched and unbranched spermatangial filaments occurring in the same conceptacle.

Besides the species reported in the keys and below treated, the following *taxa* were quoted from the Mediterranean Sea:

***Phymatolithon brunneum* Y.M. Chamberlain [*taxon excludendum*].** This species, known from the type locality (Dorset, SW England), Atlantic coast of France, and, with doubt, from the Basque coast of Spain (Guiry & Guiry, 2017), was recorded only once in the Mediterranean Sea, with no comments and with doubt too, from the Maddalena Peninsula (Syracuse, Italy) by Marino *et al.* (1999: 305). We follow Furnari *et al.* (2003: 368) in considering it as a *taxon excludendum*.

***P. purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine [*taxon excludendum*].** This species was reported by Ballesteros (2010: 113), with the only annotation: [= *P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie]. That, makes rather doubtful the occurrence of that species in the Mediterranen Sea because *P. polymorphum* is a synonym of *P. calcareum* and not of *P. purpureum*.

***P. tenuissimum* (Foslie) W.H. Adey.** The occurrence in the Mediterranean Sea of this species (as *Lithothamnion tenuissimum* Foslie) is based on two poorly documented records: the former from Banyuls (France) made by Feldmann (1939a: 308), the latter one from Corsica (France), made by Verlaque & Nedelec (1983, *fide* Boudouresque & Perret-Boudouresque, 1987: 39). According to Chamberlain [pers. comm. to John *et al.* (2003: 121)] "... *this species might be more correctly attributed to the genus* Mesophyllum *since having a partly co-axial hypothallus and small tetrasporangial conceptacle chambers (70-90 µm in diameter)*.".

It should be noted that Lugilde *et al.* (2016: 9) report *P. tenuissimum*, with no comments, in their floristic list of seaweeds from Mediterranean coast of Spain.

1 Talli liberi, raramente incrostanti, con habitus cespuglioso ramificato.....**2**
1 Talli incrostanti a superficie da liscia a bitorzoluta **3**

2 Tetto dei concettacoli multipori infossato o leggermente sporgente rispetto alla superficie del tallo e circondato da un anello periferico sporgente ..... ***Phymatolithon calcareum***

2 Tetto dei concettacoli multipori infossato rispetto alla superficie del tallo; anello come sopra assente ..... ***Phymatolithon lusitanicum***

3 Zona midollare sottile (circa il 10 % dello spessore del tallo); concettacoli multipori immaturi coperti da uno spesso disco che lascia un cratere dopo la liberazione delle spore; concettacoli maturi per lo più a livello o al di sotto della superficie tallo; concettacoli senescenti generalmente sepolti nel tallo ..... ***Phymatolithon lamii***

3 Zona midollare spessa (almeno il 50 % dello spessore del tallo); concettacoli multipori immaturi coperti da un velo sottile; nessun cratere si forma dopo la liberazione delle spore; concettacoli maturi per lo più sporgenti dalla superficie del tallo; concettacoli senescenti mai sepolti nel tallo ..... ***Phymatolithon lenormandii***

***Phymatolithon calcareum* (Pallas) W.H. Adey *et* D.L. McKibbin *ex* Woelkerling *et* L.M. Irvine (Figure in Wolf *et al.*, 2016: 75, figg. 1A-D e 2A-E)**

Funk, 1927: 430, tav. XI/4 e 5 come *Lithothamnion calacareum* f. *squarrulosum*; Chamberlain & Irvine, 1994c: 212, figg. 103-104; Adey & McKibbin, 1970: 100, figg. 1-3 e 6; Basso, 1995: 576, pl. 1 e pl. 3/1-4; Mendoza & Cabioch, 1998: 1434, figg. 1-16; Peña & Bárbara, 2004: 21, figg. 3a-h; Falace *et al.*, 2013: 136, fig. 93; Peña *et al.,* 2014: 15, figg. 3-6.

Tallo comunemente libero e ramificato, a volte crostoso avvolgente ciottoli o frammenti organogeni. Il diametro dei rami varia da 1-2 mm a 6 mm e gli apici sono a volte compressi; la densità dei rami, come pure la dimensione e la forma finale del rodolite sono estremamente variabili.

Struttura monomera; la sezione longitudinale di un ramo mostra una zona midollare compatta di filamenti regolari fatti di cellule ovoidi (5-18 x 3-10 μm) e una zona periferica di filamenti che curvano verso la superficie formata da cellule più piccole e con frequenti fusioni multiple. Questa parte periferica è lasca; nel suo insieme si presenta zonata per il succedersi di strati di cellule diverse per taglia e spessore delle loro pareti; in particolare, mentre si osserva un passaggio graduale da strati a cellule grandi e pareti spesse verso strati a cellule piccole e pareti sottili, il passaggio inverso è repentino.

Le cellule epitalliche sono esternamente arrotondate (cupuliformi) e mai svasate; le sottoepitalliche meristematiche sono piatte, densamente pigmentate, più corte o uguali alle sottostanti derivate.

I concettacoli multipori hanno camera ellittica, larga 230-350 μm e alta 117-130 μm. I pori (diametro 4-8 μm) sono numerosi (30-60 per concettacolo) e ciascuno circondato da una rosetta di 6-7 cellule simili alle altre vicine del tetto. Il tetto (20-40 μm di spessore) è infossato o leggermente sporgente rispetto alla superficie del tallo e circondato da un anello sporgente 64-70 μm.

Gametofiti rari; con concettacoli unipori.

Nota – Come rilevato da Athanasiadis (2016: 239), la combinazione fatta da W.H. Adey *et* D.L. McKibbin (1970: 100) è invalida perché non è stata citata la pagina di pubblicazione del basionimo. La combinazione va attribuita a Woelkerling & Irvine (1986: 75) che hanno fornito il completo riferimento del basionimo, anche se essi erroneamente l'avevano attribuita a W.H. Adey *et* D.L. McKibbin.

In Mediterraneo questa specie è stata segnalata anche con i seguenti sinonimi:

Lithothamnion calcareum* (Pallas) Areschough f. *calcareum (Babbini & Bressan, 1997: 289-294).

***Lithoth. calcareum* f. *squarrulosum* (Foslie) Foslie** (Babbini & Bressan, 1997: 289-294). Da notare che questo *taxon*, considerato da Guiry & Guiry (2017) sinonimo di *Lithoth. squarrulosum* Foslie, da Benhissoune *et al*. (2002: 407 nota 20) fu combinato nel genere *Phymatolithon* come *P. calcareum* f. *squarrulosum* (Foslie) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque comb. inval. (vedi INA e Guiry & Guiry, 2017).

***Lithoth. polymorphum* (Linnaeus) Areschoug.** Segnalata, senza alcun commento, da Rodríguez y Femenías (1889: 273) per le Isole Baleari. Secondo Guiry & Guiry (2017) molte segnalazioni di questa specie sarebbero errori di identificazione per ***Phymatolithon purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine [*taxon excludendum*,** vedi nota al genere *Phymatolithon* alla voce *P. purpureum*].

Da notare che Bressan & Babbini (2003a: 154) riportano questa specie fra i sinonimi di *Lithophyllum incrustrans*.

***P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie,** segnalata da vari autori per varie località come riportato da Guiry & Guiry (2017). Ballesteros (2010: 113) riporta questa specie come sinonimo di *P. purpureum*, una specie la cui presenza in Mediterraneo sarebbe da confermare (vedi pure la nota al genere *Lithothamnion* alla voce *Lithoth. bornetii*).

Note – As pointed out by Athanasiadis (2016: 239), the combination made by W.H. Adey *et* D.L. McKibbin (1970: 100) is invalid because of the page of the basionym was not indicated. The combination should be credited to Woelkerling & Irvine (1986: 75) who gave the full and direct reference to the basionym, even though they erroneously had credited it to W.H. Adey *et* D.L. McKibbin.

In the Mediterranean Sea, this species was also recorded with the following synonyms:

Lithothamnion calcareum* (Pallas) Areschough f. *calcareum (Babbini & Bressan, 1997: 289-294).

***Lithoth. calcareum* f. *squarrulosum* (Foslie) Foslie** (Babbini & Bressan, 1997: 289-294). It should be noted that this *taxon*, considered by Guiry & Guiry (2017) as a synonym of *Lithoth. squarrulosum* Foslie, was combined by Benhissoune *et al*. (2002: 407 note 20) under the genus *Phymatolithon* as *P. calcareum* f. *squarrulosum* (Foslie) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque comb. inval. (see INA and Guiry & Guiry, 2017).

Lithoth. polymorphum* (Linnaeus) Areschoug.** Recorded , with no comments, by Rodríguez y Femenías (1889: 273) from the Balearic Islands (Spain). According to Guiry & Guiry (2017) many records of this species could be misidentifications for ***Phymatolithon purpureum* (P.L. *et* H.M. Crouan) Woelkerling *et* Irvine [*taxon excludendum, see the note to the genus *Phymatolithon* at the entry *P. purpureum*].

It should be noted that Bressan & Babbini (2003a: 154) consider this species as a synonym of *Lithophyllum incrustrans*.

***P. polymorphum* (Linnaeus) Foslie**. According to Guiry & Guiry (2017), this species was recorded by many authors from different Mediterranean localities. Ballesteros (2010: 113) considers it as a synonym of *P. purpureum*, a species to be confirmed in the Mediterranean Sea (see also the note to the genus *Lithothamnion* at the entry *Lithoth. bornetii*).

Phymatolithon lamii (Me. Lemoine) Y.M. Chamberlain

[Figure in Kaleb *et al*., 2012: 377, figg. 3-15, 17 e 19]

Chamberlain, 1991: 219, figg. 1-20; Chamberlain & Irvine, 1996c: 220, tav. f.t./6, figg. 74-75 e 108-110; Peña *et al.,* 2015b: 454, figg. 22-27.

Tallo incrostante, liscio, privo di protuberanze o rami, rosa chiaro, a superficie opaca o con delicate creste, attaccato ventralmente al substrato (conchiglie), sino a 4 cm di diametro e 100-350 μm di spessore, margine più spesso, biancastro con o senza strie concentriche.

Pseudoparenchimatoso, organizzazione dorsoventrale e costruzione monomera. In sezione longitudinale la regione ventrale o midollare, cioè quella costituita dal tratto parallelo alla superficie dei vari filamenti, è piuttosto sottile (30-40 μm, circa il 10% dello spessore del tallo) e composta da 4-6 strati di cellule 6-14 μm lunghe e 4-6 μm di diametro. Quando i filamenti ventrali curvano verso la superficie, restano più o meno lateralmente allineati e formano la parte dorsale o periferica del tallo costituita di file lunghe sino a 30 cellule. Queste cellule sono 5-13 μm lunghe e 3-7 μm in diametro; a volte contengono sparsi granuli di amido.

Ciascun filamento termina alla superficie con una, raramente due cellule epitalliche che hanno la parete esterna arrotondata cupuliforme.

Le cellule sottoepitalliche sono corte o più corte delle immediate derivate sottostanti che rapidamente si allungano dopo la loro formazione.

Fusioni cellulari presenti fra alcune cellule di filamenti contigui, eccetto che fra le cellule epitalliche e sottoepitalliche. Tricociti rari alla superficie del tallo.

Concettacoli generalmente coperti da uno spesso disco pseudoparenchimatoso che quando si stacca rivela la natura uni- o multipori del tetto. Quest'ultimo, inizialmente infossato rispetto alla superficie del tallo, successivamente si ritrova allo stesso livello; la maturazione del concettacolo maturo determina la rottura del tetto e la formazione di una depressione a forma di cratere alla superficie del tallo. A seguito della crescita vegetativa, i vecchi concettacoli con tetto ancora integro vengono sepolti nel tallo.

Concettacoli unipori spesso affollati, biancastri, con diametro esterno sino a 176 μm. Quelli maschili hanno una camera globulare (diametro sino a 120 μm) con filamenti spermatangiali ramificati e disposti a tappezzare totalmente l'interno della camera. Quelli femminili hanno una camera arrotondato-ellittica (diametro 190-218 μm, alta 117-135 μm) con un ampio collo e un tetto piuttosto spesso (44-52 μm); manca la cellula di fusione centrale.

I concettacoli multipori mancano di anello attorno al tetto e hanno un diametro esterno sino a 345 μm. Il tetto presenta sino a 25 pori ed è composto da file di 4-5 cellule più o meno squadrate.

Questa specie può colonizzare vari tipi di substrato soprattutto roccia, ciottoli e conchiglie a varie profondità; più comunemente si può trovare nell'infralitorale di biotopi esposti ad intenso idrodinamismo.

Nota – Questa specie in Mediterraneo è stata segnalata recentemente solo per il Golfo di Trieste (Italia) da Kaleb *et al.* (2012: 377). Tuttavia, se-

Note – In the Mediterranean Sea, this species was recorded only from the Gulf of Trieste (Italy) by Kaleb *et al.* (2012: 377). However, ac-

condo Kaleb *et al*. (2012: 383), la sua distribuzione in Mediterraneo potrebbe essere molto più ampia, considerata la possibile confusione con la più comune e diffusa *P. lenormandii*.

cording to Kaleb *et al*. (2012: 383), it's possible that the species is present in other localities of the Mediterranean Sea where it wasn't recorded probably because of it was confused with the similar and commoner *P. lenormandii*.

***Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) W.H. Adey (Tav. 52, Figg.1-6)**

Funk, 1927, come *Lithothamnion lenormandii*: 431, tavv. VIII/2, XVIII/2, XX/3; Børgesen, 1929: 22, fig. 7 (a destra, come *Lithothamnium lenormandii*); Suneson, 1943: 5, figg. 1-3, tavv. I/1-3, VII/34, VIII/36 come *Lithoth. lenormandii*; Hamel & Lemoine, 1953: 88, figg. 49-50 come *Lithoth. lenormandii*; Chamberlain & Irvine, 1996c: 224, tav. 3 (fuori testo), figg. 20a, 74, 75, 111-114; Bressan & Babbini, 2003a: 186, figg. A-D; Kaleb *et al*., 2012: 381, figg. 16, 18 e 20; Falace *et al*., 2011: tav. 3/14; Falace *et al.*, 2013: 136, fig. 94.

Tallo incrostante, sino a oltre 8 cm di diametro e 250 μm di spessore, fortemente aderente al substrato, liscio, o con sparse aree a collinette, privo di rami o protuberanze, orbicolare, confluente, con confluenze piatte o leggermente crestate, a volte sovrapposte; il margine è robusto, intero, biancastro, finemente striato e variamente lobato; il colore del tallo è molto variabile anche sullo stesso tallo, da bruno-grigiastro a violaceo o rosa-rossastro o rubino scuro ecc.; la superficie è brillante, opaca o granulosa.

Il tallo ha organizzazione dorsoventrale e costruzione monomerica. In sezione longitudinale la regione ventrale o midollare, cioè quella costituita dal tratto parallelo alla superficie dei filamenti cellulari, è piuttosto spessa (100-125 μm, sino al 50% dello spessore del tallo) ed composta da 7-8(-11) strati di cellule rettangolari, 2-3 volte più lunghe che larghe [8-18(-28) x e 3-11 μm]. Quando i filamenti ventrali curvano verso la superficie, restano più o meno lateralmente allineati e formano la parte dorsale o periferica del tallo costituita di file serrate lunghe sino a 30 cellule. Queste cellule, più larghe che alte verso la superficie, andando verso il basso diventano ovoidali e più alte che larghe [1,5-10(-12) x 3-10 μm].

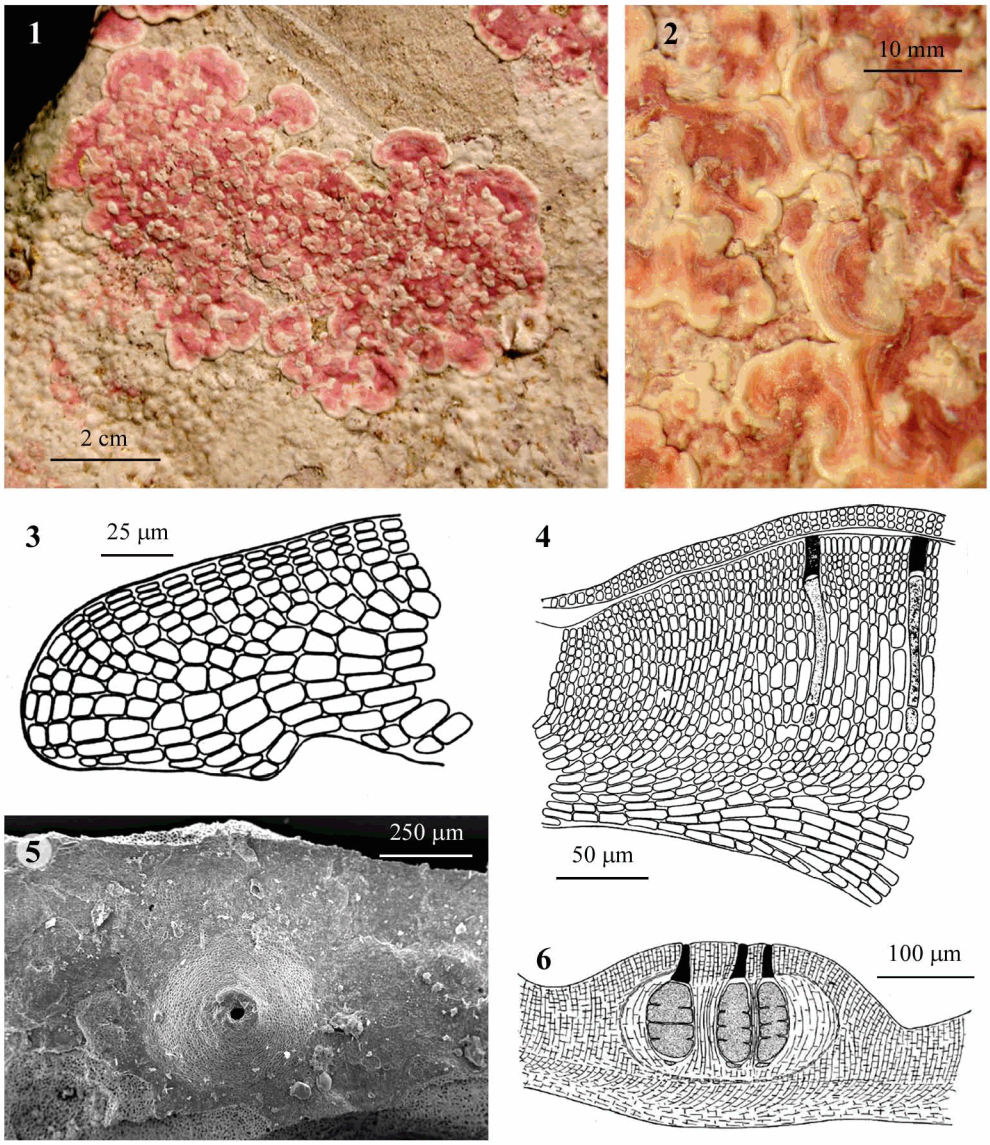
Non tutti i filamenti terminano alla superficie con la cellula epitallica. Questa, quando presente, non ha pareti svasate e quella esterna è generalmente arrotondata.

Fusioni cellulari presenti.

I concettacoli non ancora maturi sono coperti da un sottile velo che quando si stacca rivela la natura unipori o multipori del tetto. La liberazione degli elementi riproduttivi non determina la rottura del tetto e quindi nessun cratere si forma alla superficie del tallo. Inoltre, i concettacoli senescenti con tetto integro non vengono mai sepolti nello spessore del tallo; quando perdono il tetto, vengono colmati e diventanto indistinguibili nello spessore del tallo.

Gametofiti dioici, a volte monoici, raramente con concettacoli contenenti sia spermatocisti che carpogoni; i concettacoli sono unipori, conici, con diametro esterno sino a 400 μm; la camera ha un diametro di 130-210 μm e un'altezza di 65-

Hapalidiaceae (Melobesioideae). **Tavola 52**



Figg. 1-6 *Phymatolithon lenormandii*. Fig. 1 - *Habitus*. Fig. 2 - Particolare della crosta nelle zone marginali finemente striate. Fig. 3 - Sezione longitudinale del margine. Fig. 4 - Sezione longitudinale in corrispondenza di un concettacolo multipori immaturo. Fig. 5 - Concettacolo sessuato visto al *SEM*. Fig. 6 - Concettacolo multipori maturo in sezione trasversale. (Figg. 1, 2 e 5 da Babbini & Bressan 2003a; Figg. 3, 4 e 6 da Suneson 1943).

Figs 1-6 *Phymatolithon lenormandii*. Fig. 1 - Habit. Fig. 2 - Detail of marginal parts of thallus thinly striped. Fig. 3 - Longitudinal section of the marginal zone of thallus. Fig. 4 - Longitudinal section of thallus in correspondence of an immature multiporate conceptacle. Fig. 5 - Sexual conceptacle in surface view seen at *SEM*. Fig. 6 - Multiporate mature conceptacle in transverse section. (Figs 1, 2 & 5 from Babbini & Bressan 2003a; Figs 3, 4 & 6 da Suneson 1943).

75(-120) μm. Quelli femminili hanno una camera arrotondato-ellittica con diametro di 190-218 μm e altezza di 117-135 μm.

I concettacoli multipori mancano di anello attorno al tetto e hanno un diametro esterno sino a 345 μm. Il tetto presenta sino a 25 pori ed è composto da file di cellule più o meno squadrate.

Specie epilitica molto comune nei biotopi scarsamente illuminati dell'infralitorale. Nelle grotte litorali più esposte al moto ondoso può colonizzare le pareti dei piani meso e sopralitorale.

Nota – Questa specie, ampiamente diffusa in Mediterraneo (Bressan & Babbini, 2003a: 187), è stata segnalata anche come *Lithothamnion lenormandii* (Guiry & Guiry, 2017).

Note – This species, widely distributed in the Mediterranean Sea (Bressan & Babbini, 2003a: 187), was also recorded as *Lithothamnion lenormandii* (Guiry & Guiry, 2017).

***Phymatolithon lusitanicum* V. Peña**

[Figure in Peña *et al.,* 2015b: 451-453, figg. 3-21]

.

Talli liberi (rodoliti), non articolati, da scarsamente a densamente ramificati sino al quinto ordine, di colore da rosa grigiastro a rosa rossastro, lisci e opachi quando secchi. Pseudoparenchimatosi a struttura monomera con organizzazione radiale.

Cellule epitalliche in sezione verticale cupuliformi (1,5-2,5 x 4 μm) e disposte in 1(-2) strati; in vista superficiale sono poligonali (diametro 5-6 μm) e mostrano pareti cellulari spesse 2-3 μm.

Le cellule meristematiche sottoepitalliche sono più corte o uguali alle cellule più corte (2-3 x 4-8 μm) delle sottostanti derivate. Cellule della parte periferica dei filamenti 10-14 x 5-7 μm.

Cellule di fusione presenti. Sinapsi secondarie e tricociti assenti.

Concettacoli asessuati multipori, di colore bianco, privi di un evidente e sporgente anello. Tetto del concettacolo composto di 2-3(-4) strati di cellule, 12-25 μm spesso, non sporgente o leggermente infossato rispetto alla superficie del tallo, 130-170 μm in diametro, con non più di 30 pori, a volte coperto da un disco (coperchio) calcificato. Camera ellittica, (35-)40-75 μm alta e 70-166(-175) μm larga; Non sono stati osservati né tetra/bisporocisti né concettacoli senescenti sepolti nel tallo.

Concettacoli unipori (sessuati) sconosciuti.

Talli di questa specie, a seconda della latitudine si riscontrano dal mesolitorale inferiore (Irlanda) al circalitorale (64 metri di profondità nel Mediterraneo).

Nota – Questa specie, recentemente descritta da Peña in Peña *et al.* (2015b), in Mediterraneo è stata dragata a profondità tra 50 e 64 m nel Mare di Alboran e alle Isole Baleari (Peña *et al.,* 2015b).

Note – In the Mediterranean Sea, this species was collected by dredging at the Alborán Sea and the Balearic Islands (Spain) at a depth of 40-48 and 54-64 m, respectively (Peña *et al.,* 2015b).

SPOROLITHALES L. Le Gall, Payri, Bittner *et* G.W. Saunders *emendaverunt* Bahia, Amado-Filho, Maneveldt *et* Yoneshigue-Valentin

Le Gall *et al*., 2010: 305; Bahia *et al.*, 2015: 1144

Con i caretteri delle Corallinophycidae (Le Gall & Saunders 2007); differiscono dagli altri ordini (Hapalidiales, Corallinales, Rhodogorgonales) per essere prive di articolazioni e per avere fusioni cellulari, sinapsi secondarie e sori tetrasporiferi (non concettacoli) nei quali ciascuna tetrasporocisti (pedicellata, a divisione crociata, provvista di poro e di tappo apicale) si sviluppa all'interno di uno scomparto distinto e separato dagli altri da gruppi di filamenti (parafisi) di cellule vegetative calcificate; concettacoli unipori con carposporofiti privi di cellula di fusione centrale e portanti corti (1-2 cellule) filamenti gonimolobici ciascuno con una carposporocisti oblunga terminale.

L'ordine comprende una sola famiglia: **SPOROLITHACEAE Vereij**, con gli stessi caratteri dell'ordine, e due generi (*Heydrichia* e *Sporolithon*).

In Mediterraneo è stato segnalato solo il genere ***Sporolithon* Heydrich**.

Nota – Quest'ordine, proposto da Le Galle *et al.* (2010: 305), è stato recentemente emendato da Bahia *et al.* (2015: 1144).

Da notare che recentemente Richards *et al.* (2017), hanno confermato che *Heydrichia* e *Sporolithon*, possono essere nettamente distinti sia su basi molecolari che sui caratteri morfo-anatomici visti al *SEM*, mentre hanno concluso che l'attribuzione specifica degli esemplari del genere *Sporolithon* può essere confermata solo su base molecolare. Tuttavia, in attesa di dati molecolari degli esemplari Mediterranei del genere *Sporolithon*, preferiamo trattare questo genere sulla base dei dati di letteratura attualmente disponibili.

Note – This Order, proposed by Le Galle *et al.* (2010: 305), was recently amended by Bahia *et al.* (2015: 1144).

It should be noted that recently Richards *et al.* (2017), if on the one hand confirmed that *Heydrichia* can be distinguished from *Sporolithon* on both molecular basis and morpho-anatomical characters seen at *SEM*, on the other hand concluded that the identification of species of the genus *Sporolithon* can be made only on molecular basis. However, pending further data on Mediterranean specimens of *Sporolithon*, we here treat this genus based on to date available Mediterranean literature data.

Sporolithon Heydrich

Verheij, 1993: 185; Woelkerling, 1996a: 153; Guiry & Guiry, 2017

Tallo formante croste appiattite, o masse da rugose a verrucose con tozze protuberanze ramificate, fissate al substrato o libere in forma di rodoliti; colore variabile da rosa chiaro a rosa scuro o rosso brunastro. Austori assenti.

Struttura pseudoparenchimatica, con organizzazione dorsoventrale nelle parti crostose e più o meno radiale nelle protuberanze (rami); costruzione monomera. La

regione ventrale dei talli crostosi o quella midollare delle protuberanze ramificate è formata da un insieme di filamenti non coassiali, decorrenti più o meno parallelamente al substrato o all'asse del ramo; questi si ripiegano verso l'alto (verso la superficie) a formare la regione dorsale costituita di cellule squadrate o allungate. Ciascun filamento termina con una piccola cellula epitallica a pareti esterne svasate e con una cellula meristematica sottoepitallica.

Tra le cellule dei filamenti contigui sono presenti sia fusioni cellulari sia sinapsi secondarie. Tricociti occasionalmente presenti in qualche specie.

Gametofiti, poco conosciuti, dioici o monoici. Le spermatocisti sorgono dal pavimento, dalle pareti e dal tetto della camera del concettacolo maschile; i rami carpogoniali generalmente sorgono solo dal pavimento del concettacolo femminile; dopo la fecondazione, all'interno del concettacolo femminile si sviluppa il carposporofito i cui filamenti gonimoblastici sorgono dorsalmente da una piccola cellula di fusione.

Tetrasporocisti a divisione crociata, solitarie o raggruppate in sori (mai in concettacoli) di forma e taglia variabili, separate da parafisi calcificate, apparentemente formate terminalmente sui filament dorsali; le sporocisti, ciascuna provvista di un tappo mucillaginoso apicale, dopo il rilascio delle spore si sfaldano o restano sepolte nel tallo.

Una sola specie presente in Mediterraneo: *Sporolithon ptychoides*.

Nota – In Mediterraneo oltre alla specie sopra indicata e più avanti trattata, sono state segnalate le seguenti altre specie:

***Sporolithon molle* (Heydrich) Heydrich [*taxon excludendum*]**. Concordiamo con Alongi *et al*. (1996: 134) nel considerare questa specie, segnalata da Di Geronimo & Giaccone (1994) per l'Isola di Lampedusa (Italia), come un *taxon excludendum*.

***S. mediterraneum* Heydrich [= *S. ptychoides*]**, Questa specie fu descritta da Heydrich (1899: 227) per il Golfo di Napoli ("*... Vorkommen: Im Golf von Neapel auf Muscheln von Herrn Dr. FRANCOTTE gefunden*..."). Successivamente, Foslie (1900: 8), la combinò nel genere *Archaeolithothamnion* Foslie come *A. mediterraneum* (Heydrich) Foslie. Da notare che stranamente, secondo Hamel & Lemoine (1953: 76) l'esemplare descritto da Heydrich fu dragato nel Golfo di Villafranca (Francia) dal Dr. Schleicher e non nel Golfo di Napoli (Italia) dal dr. Francotte, come affermato da Heydrich (1899: 227).

La sinonimia qui indicata è stata proposta da Alongi *et al.* (1996: 136) sulla base di una

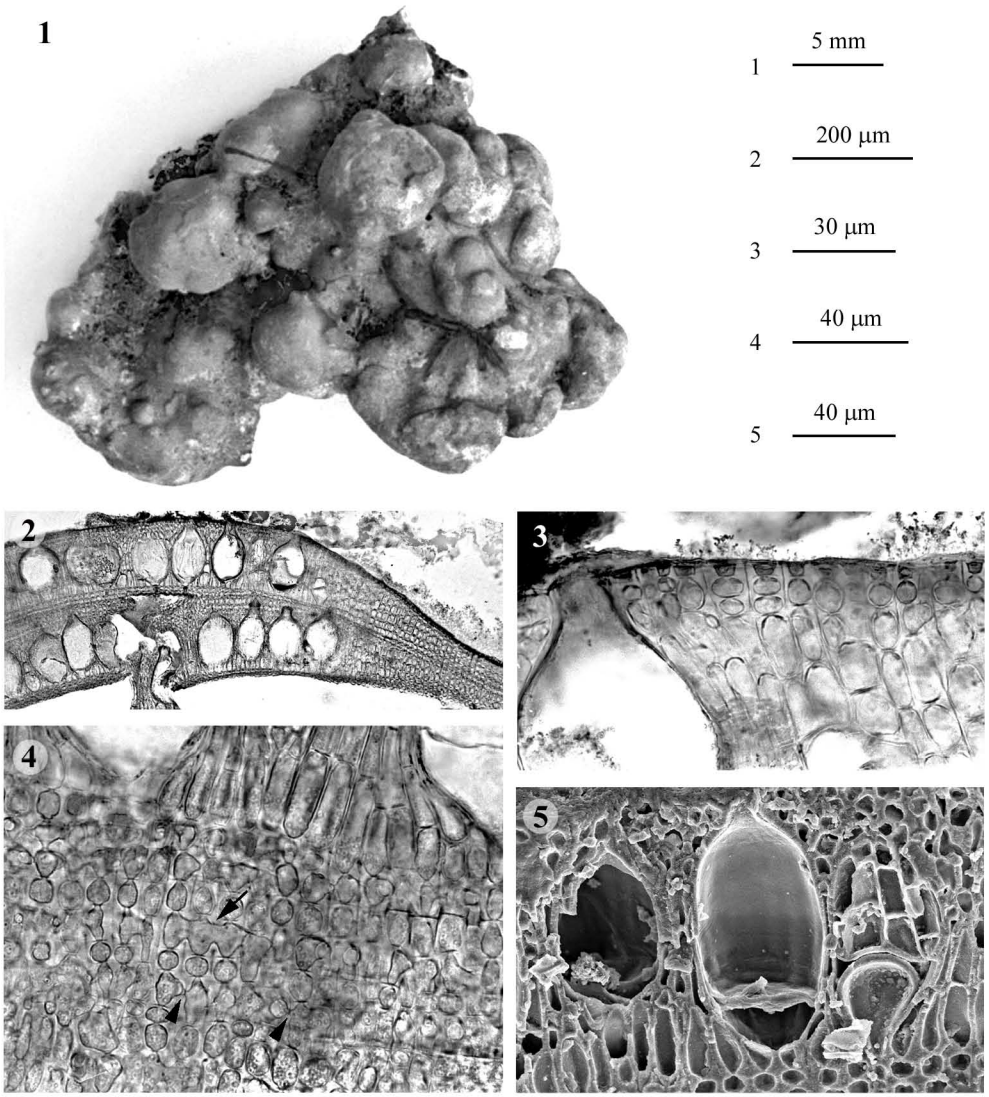
Note – In the Mediterranean Sea, besides the species *Sporolithon ptychoides* below treated, the following species were also recorded:

***Sporolithon molle* (Heydrich) Heydrich [*taxon excludendum*]**. We agree with Alongi *et al*. (1996: 134) in considering such a species, recorded by Di Geronimo & Giaccone (1994) from Lampedusa Island (Italy), as a *taxon excludendum*.

***S. mediterraneum* Heydrich [= *S. ptychoides*]**, This species was described by Heydrich (1899: 227) from the Gulf of Naples (Italy) ("*... Vorkommen: Im Golf von Neapel auf Muscheln von Herrn Dr. FRANCOTTE gefunden*..."). Later, Foslie (1900: 8), combined it under the genus *Archaeolithothamnion* Foslie as *A. mediterraneum* (Heydrich) Foslie. It should be noted that, surprisingly, according to Hamel & Lemoine (1953: 76) the specimen described by Heydrich was dredged from the Gulf of Villefranche (France) by Dr Schleicher and not from the Gulf of Naples (Italy) by Dr Francotte, as stated by Heydrich (1899: 227).

The synonymy here indicated was proposed by Alongi *et al.* (1996: 136) based on a critical

Sporolithaceae. **Tavola 53**



Figg. 1-5 *Sporolithon ptychoides*. Fig. 1 - *Habitus* (CAT *Sectio Algae*, n. 1724, Erbario Generale). Fig. 2 - Sezione longitudinale del tallo in corripondenza di un soro di sporocisti. Fig. 3 - Cellule epitalliche (frecce) con pareti svasate. Fig. 4 - Fusioni (freccia) e sinapsi secondarie (teste di freccia) tra tra cellule di filamenti contigui. Fig. 5 - Particolare al *SEM* di una sporocisti. (Figg. 1-4 foto di M. Cormaci; Fig. 5 da Babbini & Bressan 2003a).

Figg. 1-5 *Sporolithon ptychoides*. Fig. 1 - Habit (CAT *Sectio Algae*, No, 1724, Erbario Generale). Fig. 2 - Longitudinal section of thallus in correspondence of a sorus of sporocysts. Fig. 3 - Epithallial cells (arrows) with flared walls. Fig. 4 - Cellular fusion (arrow) and secondary pit connections (arrowheads) between cells of adjacent filaments. Fig. 5 - Detail of a sporocyst seen at *SEM.* (Figs 1-4, photo by M. Cormaci; Fig. 5 from Babbini & Bressan 2003a).

valutazione critica dei dati di letteratura dato che il tipo di *S. mediterraneum* è andato perduto (Hamel & Lemoine, 1953). Tuttavia, Guiry & Guiry (2017), seguendo Athanasiadis (2016), trattano *S. mediterraneum* e *S. ptychoides* come due specie distinte.

valuation of literature data because of the type of *S. mediterraneum* was lost (Hamel & Lemoine, 1953). However, Guiry & Guiry (2017), following Athanasiadis (2016), treat *S. mediterraneum* as a distinct species from *S. ptychoides*.

Sporolithon ptychoides Heydrich (Tav. 53, Figg. 1-5)

Hamel & Lemoine, 1953: 76, fig. 38 e tav. XIII/8 come *Archeolithothamnion mediterraneum*; Keats & Chamberlain, 1993: 542, figg. 1-5; Verheij, 1993: 190, figg. 19-22; Alongi *et al.*, 1996: 131, figg. 1-11; Bressan & Babbini, 2003a: 196, 5 figure; Bahia *et al.,* 2011: 64, figg. 1-13; Kaewsuralikhit *et al.,* 2012: 265, figg. 1-24. Richards *et al.*, 2017: 1050, figg. 3 e 4.

Talli con morfologia e struttura generali come indicate sopra per il genere; in particolare, le cellule della zona ventrale (formata da pochi filamenti paralleli al substrato) sono più o meno rettangolari (12-47 x 4-8 μm); quelle della zona dorsale (piuttosto spessa) sono quadrate o appena allungate (10-15 x 8-12 μm); le cellule epitalliche in vista superficiale sono isodiametriche (diametro di 10-12 μm) mentre in sezione longitudinale sono 4-6 μm alte e con pareti svasate.

Gametofiti sconosciuti.

Tetrasporofiti con sori (non concettacoli) di forma e dimensione varia; le tetrasporocisti (85-130 x 40-60 μm) sono provviste di una cellula basale allungata e di un poro apicale (diametro 10-12 μm) con tappo mucillaginoso; le parafisi (1-2) che delimitano i singoli scomparti tetrasporiferi sono lunghe 4-6 cellule; le tetrasporocisti vuote restano sepolte nello spessore del tallo.

Si riscontra epilitica nei biotopi soggetti a correnti del piano infralitorale e del circalitorale superiore. Segnalata anche in pozze di marea.

Nota – Per la sinonimia di *S. ptychoides* e *Archeolithothamnion mediterraneum*, vedi nota al genere *Sporolithon* alla voce *S. mediterraneum*.

Note – For the synonymy between *S. ptychoides* and *Archeolithothamnion mediterraneum*, see the note to the genus *Sporolithon* at the entry *S. mediterraneum*.

NOVITÀ NOMENCLATURALI
NOMENCLATURAL NOVELTIES

***Acrochaetium secundatum* (Lyngbye) Nägeli var. *crassitrichum* (Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov*.**
Bas.: *Acrochaetium virgatulum* var. *crassitrichum* Verlaque, Boudouresque, Meinesz, Giraud *et* Marcot-Cougueugniot, 1977: 438, Vie Milieu 27(3) ser. A: 437-456.

***Colaconema corymbiferum* (Thuret) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov*.**
Bas.: *Chantransia corymbifera* Thuret in Le Jolis, 1863: 107, Mém. Soc. Natl. Sci. Nat. Math. Cherbourg, 10: 5-168.

Colaconema leptonema* (Rosenvinge) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov.
Bas.: *Chantransia leptonema* Rosenvinge, 1909: 118, D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. VII, Naturv. Math. 7(1): 151 pp.

Colaconema subtilissimum* (Kützing) Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *comb. nov.
Bas.: *Callithamnion subtilissimum* Kützing, 1861, tab. phyc. XI: 19, 59/II; Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers, i-iii + 32 pp., 100 pls.

Lithophyllum woelkerlingii* Alongi, Cormaci *et* G. Furnari *nomen novum
Replaced synonym: *Lithophyllum cristatum* Meneghini f. *ramosissimum* "*ramosissima"* Heydrich 1902: 473. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris 8: 473-476.

LISTA DEI *TAXA EXCLUDENDA*

Per gli Autori vedi citazioni nel testo.
In ***corsivo-grassetto*** i *taxa* che sono anche *inquirenda*
In **tondo-grassetto** i *taxa* la cui presenza in Mediterraneo andrebbe confermata.
In parentesi tonde i sinonimi con i quali il *taxon* è stato citato in Mediterraneo.

For Authors see throughout the text
Taxa in ***italics-bold*** are also *inquirenda*
In **roman-bold** t*axa* to be confirmed in the Mediterranean Sea
In brackets, synonymies with which the *taxon* was cited in the Mediterranean Sea

Acrochaetium alariae
Acrochaetium balticum
Acrochaetium endozoicum
Acrochaetium griffithsianum
Acrochaetium hallandicum f. *armoricum*
Acrochaetium lenormandii
Acrochaetium maluinum
Acrochaetium minutum
Acrochaetium radiatum
Acrochaetium reductum
Acrochaetium rosulatum
Acrochaetium spathoglossi
Amphiroa exilis
Arthrocardia flabellata
Arthrocardia palmata (*Corallina palmata*)
Colaconema caespitosum (Acrochaetium caespitosum; Acrochaetium codii)
Colaconema chylocladiae (Acrochaetium chylocladiae, Audouinella chylocladiae)
Colaconema gynandrum (*Acrochaetium gynandrum*, *Audouinella gynandra*)
Colaconema endophyticum
Colaconema garbaryi (*Audouinella simplex*)
Colaconema gracile (*Acrochaetium gracile*)
Corallina muscoides
Corallina panizzoi
Corallina pinnatifolia
Erythrocladia pinnata
~~**Erythrocladia polystromatica**~~
Erythrotrichia bertholdii
Erythrotrichia reflexa

Erythrotrichia vexillaris
Grania efflorescens (*Acrochaetium efflorescens*)
Jania longiarthra
Jania pedunculata (*Corallina verrucosa nom. illeg.*)
Jania rosea (Corallina gracilis, Haliptilon roseum)
Jania subulata (*Corallina subulata*)
Lithophyllum bathyporum (*Lithophyllum incrustans* f. *depressum*)
Lithophyllum lithophylloides
Lithophyllum punctatum
Lithophyllum setchellii
Lithophyllum vickersiae
Lithoporella melobesioides (Melobesia melobesioides)
Lithothamnion australe f. australe
Lithothamnion australe f. brachiatum
Lithothamnion australe f. minutulum
Lithothamnion australe f. tualense
Lithothamnion glaciale (*Lithothamnion granii*)
Lithothamnion propontidis
Lithothamnion validum
Meiodiscus spetsbergensis (*Rhodochorton spetsbergense*)
Metamastophora flabellata (*Melobesia flabellata*)
Nemalion elminthoides
Nemalion multifidum
Phymatolithon brunneum
Phymatolithon purpureum
Phymatolithon tenuissimum
Porphyra dioica
Porphyra umbilicalis f. umbilicalis
Pyropia leucosticta (Porphyra leucosticta)
Rhododrewia porphyrae (*Acrochaetium porphyrae*)
Rhodothamniella floridula (Rhodochorton floridulum)
Rubrointrusa membranacea
Scinaia complanata v. *intermedia*
Spongites absimilis (*Lithophyllum absimile*)
Sporolithon molle
Tricleocarpa cylindrica (Galaxaura cylindrica)

LISTA DEI *TAXA INQUIRENDA*

Per gli Autori vedi citazioni nel testo.
In ***corsivo-grassetto*** i *taxa* i cui nomi sono anche illegittimi.

For Authors see throughout the text
Taxa in ***italics-bold*** are also illegitimate names

Acrochaetium caesareae
Acrochaetium extensum v. *extensum*
Acrochaetium extensum v. *longicellulare*
Acrochaetium hauckii
Acrochaetium incrassatum
Acrochaetium mahumetanum
Acrochaetium mediterraneum
Acrochaetium ? *pallens*
Acrochaetium ? *posidoniae*
Acrochaetium radiatum
Amphiroa articulata
Amphiroa boviesii
Amphiroa irregularis
Aspalatia
Aspalatia andalousica
Aspalatia crassior
Aspalatia tenuior
"Bangia" bidentata
"*Bangia*" *boryi*
"*Bangia*" *caespitosa*
"*Bangia*" *condensata*
"*Bangia*" ? *confervoides*
"*Bangia*" *corruscans*
"*Bangia*" *dura*
"*Bangia*" *jadertina*
"*Bangia*" *lutea*
"*Bangia*" *martialis*
"*Bangia" pallescens*
"*Bangia*" *pallida*
"*Bangia*" *sicula*
"*Bangia*" *tristis*
"*Bangia*" *zanardinii*
"*Bangia fuscopurpurea*" v. *algeriensis*
"*Bangia fuscopurpurea*" v. *jadertina*
"*Bangia fuscopurpurea*" v. *pilosella*
"*Bangia fuscopurpurea*" v. *sicula*

Corallina spathulifera
***Corallina tridens* Kützing**
Erythrocladia divaricata
Fosliella (*Litholepis*) *mediterranea*
Hapalidium zonale
Helminthora purpurea v. dalmatica
Hildendrandia prototypus
Jania gracilis
Jania parvula
Jania rubens v. *tenella*
Jania tenella (*Corallina tenella*)
***Leptophytum bornetii* (Foslie) W.H. Adey**
Liagora aurantiaca
Liagora distenta v. *arborescens*
Lithophyllum ? *hauckii* "*haucki*"
Lithophyllum fasciculatum
Lithophyllum giganteum
Lithophyllum investiens
Lithophyllum laeve
Lithophyllum lobatum
Lithophyllum mediterraneum
Lithophyllum polycarpum
Lithoporella mediterranea
Lithothamnion bornetii
Lithothamnion fasciculatum
Lithothamnion hauckii
***Lithothamnion mamillosum* Hauck**
Lithoth. philippii f. *subdurum* "*subdura*"
Melobesia confervoides
Melobesia farinosa var. *soluta*
Melobesia inaequilatera
Melobesia mediterranea
Melobesia mediterranea
Melobesia zonalis
Mesophyllum lichenoides f. *agariciforme*
Neogoniolithon mamillosum
Phymatolithon tenuissimum
Porphyra atropurpurea
Porphyra atropurpurea f. *undulata*
Porphyra autumnalis
Porphyra cordata
Porphyra coriacea
Porphyra hospitans
Porphyra leucosticta f. *mediterranea*
Porphyra livida
***Porphyra microphylla* Reinsch**
Porphyra microphylla Zanardini
Porphyra minor
Porphyra nobilis
Porphyra tenuissima
Rhodochorton velutinum
Spongites agariciformis
Spongites fasciculatus
Spongites hauckii
Spongites mamillosus
Titanoderma (*Lithophyllum*) *mediterraneum*

LISTA DEI NOMI ILLEGITTIMI

In ***corsivo-grassetto*** i nomi dei *taxa* che sono anche *inquirenda*.
In **tondo-grassetto** i nomi che sono anche combinazioni invalide.

Taxa in ***italics-bold*** are also *inquirenda*
In **roman-bold** names of invalid combinations

Amphiroa verrucosa Kützing
Amphiroa verruculosa Kützing
Callithamnion minutissimum Kützing
Callithamnion minutissimum Suhr *ex* Kützing
Chantransia luxurians (J. Agardh *ex* Kützing) Kjellman
Chantransia minutissima (Zanardini) Hauck
Colaconema caespitosum Harper & Saunders
Colaconema caespitosum Jackelman *et al.*
Corallina flabellata Ardissone
Corallina officinalis v. *mediterranea* (Areschoug) Hauck
***Corallina tridens* Kützing**
Corallina verrucosa (J.V. Lamouroux) Kützing
Helminthocladia agardhiana P.S. Dixon
Hildendrandia nardiana Zanardini
Hildendrandia nardoi "*nardi*" Zanardini
Leptophytum W.H. Adey
***Leptophytum bornetii* (Foslie) W.H. Adey**
Liagora viscida v. *attenuata* Zanardini
Lithophyllum crassum (Philippi) Heydrich
L. hapalidioides var. *confine* "*confinis*" (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Feldmann
Lithophyllum laeve Strömfelt

Lithophyllum papillosum (Zanardini *ex* Hauck) Huvé
Lithophyllum papillosum (Zanardini *ex* Hauck) Foslie var. *cystoseirae* (Hauck) Foslie *ex* Funk
***Lithothamnion mamillosum* Hauck**
Lithothamnion hauckii Foslie
Melobesia callithamnioides Falkenberg *ex* Solms-Laubach
Melobesia minutula f. *lacunosa* Foslie
Melobesia vanheurckii (Heydrich) Cabioch
***Porphyra microphylla* Reinsch**
Porphyra vulgaris Agardh
Tenarea tortuosa f. *decumbens* (Foslie) Feldmann
Tenarea undulosa Bory
Themis Sánchez *et al.* 2014: 914
Themis ballesterosii Sánchez *et al.* 2014: 914
Themis iberica Sánchez *et al.* 2014: 916

LISTA DEI NOMI INVALIDI

Per gli Autori vedi citazioni nel testo.
In **tondo-grassetto** i *nomina nuda*.

For Authors see throughout the text
In **roman-bold** *nomina nuda*

Acrochaetium cheminii
"Bangia fuscopurpurea" v. crinalis
"Bangia" callicoma
"Bangia" repens
Callithamnion subtilissimum
Colaconema codii (P.L. *et* H.M. Crouan) Hwang *et* Kim
Corallina plumula
Erythrocladia gibber
Erythrocladia grisea
Erythrocladia violacea
Erythrotrichia rosea
Erythrotrichia simplex
Fosliella ischiensis
Fosliella ischitana
Jania longifurca Zanardini 1843: 43
Liagora distenta v. major
Lithophyllum decussatum f. typicum
Lithophyllum ercegovicii
Lithophyllum gypsaceum
Lithophyllum hieroglyphicum
Lithophyllum imbricatum
Lithophyllum tarentinum
Lithothamnion elegans
Lithothamnion granulosum
Lithothamnion papillosum
Melobesia granulata Zanardini 1843: 44
Melobesia opalina
Melobesia polycarpa
Porphyra cucullata
Porphyra reniformis
Rhodochorton hauckii

LISTA DELLE COMBINAZIONI INVALIDE

In ***corsivo-grassetto*** i nomi dei *taxa* che sono anche *inquirenda*.
In **tondo-grassetto** i nomi dei *taxa* che sono anche illegittimi.
Il simbolo ***** indica le combinazioni che sono anche "non intenzionali".

Taxa in ***italics-bold*** are also *inquirenda*
Taxa in **roman-bold** are also illegitimate names
***** indicates unintentional combinations

Acrochaetium mediterraneum (Levring) Boudouresque
Chantransia luxurians (J. Agardh ex Kützing) Ardissone et Strafforello

Colaconema codii (P.L. *et* H.M. Crouan) Hwang *et* Kim
**Dermatolithon pustulatum* (J.V. Lamouroux) Foslie v. *corallinae* (P.L. *et* H.M. Crouan) Foslie *ex* Ercegovič
**Dermatolithon pustulatum* f. *macrocarpum* (Rosanoff) Howe *ex* Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Knoepffler-Peguy
Goniolithon? *chalonii* (Heydrich) Foslie
Goniolithon? *disciforme* (Vinassa) Foslie
Goniolithon? *rubrum* (Vinassa) Foslie
**Hydrolithon farinosum* v. *solmsianum* (Falkenberg) Babbini *et* Bressan
**Lithophyllum confine* (P.L. *et* H.M. Crouan) Y. Chamberlain *ex* Basso
L. frondosum f. *expansum* (Philippi) Babbini *et* Bressan
***Lithophyllum mediterraneum* (Foslie) Basso**
**Lithophyllum notarisii* f. *insidiosum* (Solms-Laubach) Foslie *ex* Funk
Lithophyllum trochanter (Bory) Huvé
Melobesia vanheurckii (Heydrich) Cabioch
Phymatolithon calcareum f. *squarrulosum* (Foslie) Benhissoune, Boudouresque, Perret-Boudouresque *et* Verlaque
Pseudolithophyllum expansum f. *decumbens* (Foslie) Giaccone
**Pseudolithophyllum expansum* f. *stictiforme "stictaeforme"* Cossu, Gazale *et* Baroli
**Pseudolithophyllum expansum* f. *stictiforme "stictaeformis"* (Philippi *ex* Funk) Funk
Tenarea pustulata (J.V. Lamouroux) Shameel
***Titanoderma* (*Lithophyllum*) *mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Bressan *et* Babbini**
***Titanoderma* (*Lithophyllum*) *mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Conde *et al*.**
***Titanoderma* (*Lithophyllum*) *mediterraneum* "*mediterranea*" (Foslie) Babbini *et* Bressan**

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano: il dott. M. Catra, per avere concesso gentilmente l'utlizzo di alcune sue foto; i Proff. W.J. Woelkerling, John McNeill, Werner Greuter e il compianto Pierre Compère per i preziosi suggerimenti su alcuni problemi nomenclaturali.

ACKNOWLEDGMENTS

Authors thanks: Dr M. Catra, for permission to use some of his photos; Drs W.J. Woelkerling, John McNeill, Werner Greuter and the late Pierre Compère for their precious suggestions on some nomenclatural problems.

BIBLIOGRAFIA

ABBOTT I. A., 1985. *A review of the present system of classification in the red algal order Nemaliales*. 2nd International Phycological. Congress. Proceedings, Copenhagen, Denmark; August 4–10, 3 pp.

ABBOTT I.A., 1990a. A taxonomic and nomenclatural assessment of the species of *Liagora* (Rhodophyta, Nemaliales) in the herbarium of Lamouroux. *Cryptogamie, Algologie*, 11: 111-136.

ABBOTT I.A., 1990b. A taxonomic assessment of the species of *Liagora* (Nemaliales, Rhodophyta) recognized by J. Agardh, based upon studies of type specimens. *Cryptogamic Botany*, 1: 308-322.

ABBOTT I.A., HUISMAN J.M., 2003. The Liagoraceae (Nemaliales, Rhodophyta) of the Hawaiian Islands II: the species of *Liagora* with quadripartite carposporangia, including descriptions of *L. donaldiana* sp. nov. and *L. julieae* sp. nov..*Phycologia*, 42: 594-605.

ADEY W.H., 1970. A revision of the Foslie crustose Coralline herbarium. *Danske Kongelige Norske Videnskabernes Selskab Skrifter,* 1: 1-46.

ADEY W.H., HERNÁNDEZ-KANTÚN J.J., JOHNSON G., GABRIELSON P.W., 2015. DNA sequencing, anatomy, and calcification patterns support a monophyletic, subarctic carbonate reef-forming Clathromorphum (Hapalidiaceae, Corallinales, Rhodophyta). Journal of Phycology, 51(1): 189-203.

ADEY W.H., MCKIBBIN D.L., 1970. Studies on the maerl species *Phymatolithon calcareum* (Pallas) nov. comb. and *Lithothamnium corallioides* Crouan in the Ria de Vigo. *Botanica Marina*, 13: 100-106.

AFONSO-CARILLO J., SANSON M., SANGIL C., DIAZ-VILLA T., 2007. New records of benthic marine algae from the Canary Islands (eastern Atlantic Ocean): morphology, taxonomy and distribution. *Botanica Marina*, 50: 119-127.

Agardh C.A., 1824. Systema algarum. Lundae [Lund]: Literis Berlingianis. xxxvii + 312 pp.

AGARDH C.A., 1827. Neue Gattungen und Arten von Algen. *Flora oder Botanische Zeitung,* 10(41): 641-646.

AGARDH J.G., 1842. *Algae maris Mediterranei et Adriatici*, observationes in diagnosin specierum et dispositionem generum. Apud Fortin, Masson et Cie. Parisiis. x + 164 pp.

ALEEM A.A., 1993. *The Marine Algae of Alessandria, Egypt*. Alessandria, 138 pp + 55 pls.

ALONGI G., CORMACI M., FURNARI G., 1996. On the occurrence of *Sporolithon ptychoides* Heydrich (Corallinales, Sporolithaceae, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 17: 131-137.

ARDISSONE F., 1864. Enumerazione delle alghe di Sicilia. *Commentario della Societá Crittogamologica Italiana*, 1: 391-436.

ARDISSONE F., 1865. *Erbario Crittogamico Italiano*: n. 249 (1249).

ARDISSONE F., 1866. *Enumerazione delle alghe della marca di Ancona*. Tipografia G. Lana. Fano [Italy]. 32 pp.

ARDISSONE F., 1883. Phycologia mediterranea. Parte prima, Floridee. *Memorie della Società Crittogamologica Italiana*, 1: x + 1-516.

ARDISSONE F., STRAFFORELLO J., 1877. *Enumerazione delle Alghe di Liguria*. Milano, 238 pp.

ARDRE F., 1959. Un intéressant *Hildenbrandtia* du Portugal. *Revue Algologique, Nouvelle Serie*, 4: 227-237.

ARDRE F., 1970. Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La flore. *Portugaliae Acta Biologica, Série B, Sistemática, Ecologia, Biogeografia e Paleontologia*, 10: 137-555.

ARESCHOUG J.E., 1852. *Ordo XII. Corallineae*. In: J. AGARDH, *Species, Genera et Ordines Algarum*. Vol. 2, Part. 2: 506-576. Lund: Gleerup.

ARMELI MINICANTE S., 2013. Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta. Segnalazioni (219-222). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 64: 141-147.

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.

ATHANASIADIS A., 1999a. The taxonomic status of *Lithophyllum stictaeforme* (Rhodophyta, Corallinales) and its generic position in light of phylogenetic considerations. *Nordic Journal of Botany*, 19: 735-745.

ATHANASIADIS A., 1999b. *Mesophyllum macedonis* sp. nov. (Rhodophyta, Corallinales), a putative Tethyan relic in the north Aegean Sea. *European Journal of Phycology,* 34: 239-252.

ATHANASIADIS A., 2003 (2002). Taxonomy and systematics of *Rhodophyta* with reference to the Mediterranean taxa. *Flora Mediterranea*, 12: 93-167.

ATHANASIADIS A., 2016. *Phycologia Europaea Rhodophyta.* Published and distributed by the author. Thessaloniki. Vol. I: xxxxviii + 762 pp.; Vol. II: 763-1504.

ATHANASIADIS A., ADEY W.H., 2003. Proposal to conserve the name *Lithophyllum leave* Stromfelt against *L. leave* Kützing (*Corallinales, Rhodophyta*) with a conserved type. *Taxon*, 52: 342-350.

ATHANASIADIS A., BALLANTINE D.L., 2014. The genera *Melyvonnea* gen. nov. and *Mesophyllum* s.s. (Melobesioideae, Corallinales, Rhodophyta) particularly from the central Atlantic Ocean. *Nordic Journal of Botany*, 35: 385-436.

ATHANASIADIS A., NETO A.I., 2010. On the occurrence of *Mesophyllum expansum* (Philippi) Cabioch & Mendoza (Melobesioideae, Corallinales (Rhodophyta) in the Mediterranean Sea, the Canary Isles and the Azores. *Botanica Marina,* 53(4): 333-341.

AYSEL V., ERDUGAN H., DURAL-TARAKÇI, OKUDAN E., SENKARDESLER A., AYSEL F., 2004. Marine flora of Sinop (Black Sea, Turkey). *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 21(1-2): 59-68.

AYSEL V., ERDUGAN H., OKUDAN E.S., ERK H., 2005. Marine algae and seagrasses of Bozcaada (Canakkale, Aegean Sea, Turkey). *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(1-2): 59-68.

AYSEL V., GÜNER H., SUKATAR A., OZTURK M., 1984. Check-List of Izmir bay marine algae: I. Rhodophyceae. *E.U. Faculty of Science Journal*, Series B, 7: 47-56.

BABBINI L., BRESSAN G., 1997. Recensement de Corallinacées de la Mer Méditerranée et considérations phytogéographiques. *Bibliotheca Phycologica*, 103: 1-421.

BAEZ J.C., OLIVERO J., REAL R., VARGAS J.M., FLORES-MOYA, A., 2005. Analysis of geographical variation in species richness within the genera *Audouinella* (Rhodophyta), *Cystoseira* (Phaeophyceae) and *Cladophora* (Chlorophyta) in the western Mediterranean Sea. *Botanica Marina,* 48: 30-37.

BAHIA R.G, MANEVELDT G.W., AMADO-FILHO G.M., YONESHIGUE-VALENTIN Y., 2015. New diagnostic characters for the order Sporolithales (Corallinophycidae, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 51(6): 1137-1146.

BAHIA R.G., RIOSMENA-RODRIGUEZ R., MANEVELDT G.W., AMADO FILHO G.M, 2011. First report of *Sporolithon ptychoides* (Sporolithales, Corallinophycidae, Rhodophyta) for the Atlantic Ocean. *Phycological Research*, 59: 64-69.

BAILEY J.C., 1999. Phylogenetic positions of *Lithophyllum incrustans* and *Titanoderma pustulatum* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on 18S rRNA gene sequence analyses, with a revised classification of the Lithophylloideae. *Phycologia*, 38: 208-216.

BALLANTINE D.L., APONTE N.E., 2002. *Ganonema farinosum* and *Ganonema dendroideum* comb. nov. (Liagoraceae, Rhodophyta) from Puerto Rico, Caribbean Sea. *Cryptogamie, Algologie*, 23: 211-222.

BALLANTINE D.L., ATHANASIADIS A., RUIZ H., 2011. Notes on the benthic marine algae of Puerto Rico. X. Additions to the flora. *Botanica Marina*, 54(3): 293-302.

BALLESTEROS E., 1983. Contribució al coneixement algològic de la Medeterrànea Espanyola III. Addicions a la flora de Tossa de Mar (Girona). *Collectanea Botanica*, 14: 43-53.

BALLESTEROS E., 1985. Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània Espanyola. VI. *Collectanea Botanica*, 16: 19-24.

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., 1993. *Algues bentòniques i faneròg*ames *marines*. In: ALCOVER J.A., BALLESTEROS E., FORNOS J.J. (Eds), *História Natural de l'Arxipèlag de Cabrera, Vol. 2*: 503-530.

BALLESTEROS E., 2010. Seaweeds and seagrasses. In: COLL M., PIRODDI C., STEENBEEK J., KASCHNER K., BEN RAIS LASRAM F., AGUZZI J., BALLESTEROS E., BIANCHI C.N., CORBERA J., DAILIANIS T., DANOVARO R., ESTRADA M., FROGLIA C., GALIL B.S., GASOL J.M. , GERTWAGEN R., GIL J., GUILHAUMON F., KESNER-REYES K., KITSOS M.-S., KOUKOURAS A., LAMPADARIOU N., LAXAMANA E., LOPEZ-FE DE LA CUADRA C.M., LOTZE H.K., DANIEL M., MOUILLOT D, ORO D., RAICEVICH S., RIUS-BARILE J., SAIZ-SALINAS J. I., SAN VICENTE C., SOMOT S., TEMPLADO J., TURON X., VAFIDIS D., VILLANUEVA R., VOULTSIADOU E. (Eds), The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *Plos ONE* 5(8): 92-139.

BALLESTEROS E., POLO L., ROMERO J., 1984. *Vegetació submarina de les Iles Medes. I. Algues*. In: ROS J., OLIVELLA I., GILI J.M. (Eds), *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. pp. 333-371. Barcelona: Arxies de la Secció de Ciències, no. 73.

BALLESTEROS E., ROMERO MARTINENGO J., 1982. Catálogo de las algas bentónicas (con exclusión de las diatomeas) de la Costa Catalana. *Collectanea Botanica*, 13(2): 723-765.

BÁRBARA I., CREMADES J., 1996. Seaweeds of the Ría de A Coruña (NW Iberian Peninsula, Spain). *Botanica Marina*, 39: 371-388.

BASSO D., 1995. Living calcareous algae by a paleontological approach: the genus *Lithothamnion* Heydrich nom. cons. from the soft bottoms of the Tyrrhenian Sea (Mediterranean). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 101: 349-366.

BASSO D., 1996. *Soft bottom Mediterranean calcareous algae (non-geniculate Corallinaceae): distribution and ecology*. In: ALBERTELLI G., DE MAIO A., PICCAZZO M. (Eds), *Atti 11° Congresso della Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia. A.I.O.L.*, Genova: 225-234.

BASSO D., CARAGNANO A., RODONDI G., 2014. Trichocytes in *Lithophyllum kotschyanum* and *Lithophyllum* spp. (Corallinales, Rhodophyta) from the NW Indian Ocean. *Journal of Phycology*, 50(4): 711-717.

BASSO D., FRAVEGA P., VANNUCCI G., 1996. Fossil and living corallinaceans related to the Mediterranean endemic species *Lithophyllum racemus* (Lamarck) Foslie. *Facies*, 35: 275-292.

BASSO D., RODONDI G., 2006. A mediterranean population of *Spongites fruticulosus* (Rhodophyta, Corallinales), the type species of *Spongites*, and the taxonomic status of *S. stalactitica* and *S. racemosa*. *Phycologia*, 45: 403-416.

BASSO D., RODONDI G., BRESSAN G., 2011. A re-description of *Lithothamnion crispatum* and the status of *Lithothamnion superpositum* Rhodophyta, Corallinales). *Phycologia*, 50(2): 144-155.

BASSO D., RODONDI G., MARI M., 2004. A comparative study between *Lithothamnion minervae* and the type material of *Millepora fasciculata* (Corallinales, Rhodophyta). *Phycologia*, 43: 215-223

BATTERS E.A.L., 1900. New or critical British marine algae. *Journal of Botany, British and Foreign*, 38: 369-379.

BATTIATO A., CINELLI F., CORMACI M., FURNARI G., MAZZELLA L., 1982. Studio preliminare della macroflora epifita della *Posidonia oceanica* (L.) Delile di una Prateria di Ischia (Golfo di Napoli). *Naturalista Siciliano*, serie IV, 1: 15-27.

BELSHER T., AUGIER H., BOUDOURESQUE C.-F., COPPEJANS E., 1976. Inventaire des algues benthiques marines de la rade et des îles d'Hyères (Méditerranée France). *Traveaux Scientifiques du Parc national de Port Cros*, 2: 39-89.

BEN MAIZ N., BOUDOURESQUE C.F., OUAHCHI F., 1987. Inventaire des algues et Phanérogames marines benthiques de la Tunisie. *Giornale Botanico Italiano*, 121: 259-304.

BENHISSOUNE S., BOUDOURESQUE C.F., PERRET-BOUDOURESQUE M., VERLAQUE M., 2002. A checklist of the seaweeds of the Mediterranean and atlantic coasts of Morocco. III. Rhodophyceae (Excluding Ceramiales). *Botanica Marina*, 45: 391-412.

BERTHOLD G., 1882. Die Bangiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres Abschnitte. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Monographie* 8. Leipzig, vi + 28 pp.

BERTOLONI A., 1818. Lettera del dottore Antonio Bertoloni Professore di Botanica nell'Università di Bologna al signor Lamouroux Professore di Storia naturale nell'Accademia di Caen. *Opuscoli Scientifici (Bologna)*, 2: 286-292.

BESSEY C.E., 1907. A synopsis planta phyla. *Nebraska University Studies*, 7: 275-373.

BIDOUX C., MAGNE, F., 1989. Étude de quelques Acrochaetiales (Rhodophyta) devant être rapportés au genre *Rhodothamniella*. *Cryptogamie, Algologie*, 10: 33-55.

BITTNER L., PAYRI C.E., MANEVELDT G.W., COULOUX A., CRUAUD C., DE REVIERS B., LE GALL L., 2011. Evolutionary history of the Corallinales (Corallinophycidae, Rhodophyta) inferred from nuclear, plastidial and mitochondrial genomes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 61: 697-713.

BOILLOT A., 1975. Cycle biologique de *Rhodochaete parvula* Thuret (Rhodophycées, Bangiophycidées). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 39(suppl.): 67-83.

BOLD H.C., WYNNE M.J., 1985. *Introduction to the Algae. Structure and reproduction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc. xvi + 720 pp..

BØRGESEN F., 1902. *Marine algae. Part II*. In: WARMING, E. (Ed.), *Botany of the Faeroes based upon Danish investigations*. pp. 339-532. Copenhagen, Carlsbergfondet.

BØRGESEN F., 1915. The marine algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae (1). *Dansk Botanisk Arkiv*, 3: 1-80.

BØRGESEN F., 1916. The marine algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae (2). *Dansk Botanisk Arkiv*, 3: 81-144.

BØRGESEN F., 1917. The marine algae of the Danish West Indies. Part 3. Rhodophyceae. 3. *Dansk Botanisk Arkiv*, 3: 145-240.

BØRGESEN F., 1927. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceae. Part I. Bangiales and Nemalionales. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 6(6): 1-97.

BØRGESEN F., 1929. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. II. Rhodophyceae. Part II. Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodynemiales. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser*, 8(1): 1-97.

BORNET E., 1892. Les algues de P.K.A. Schousboe. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg*, 28: 165-376.

BORNET É., 1904. Deux *Chantransia corymbifera* Thuret. *Acrochaetium* et *Chantransia*. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 51: xiv-xxiii.

BORNET É., THURET G., 1876. *Notes algologiques recueil d'observations sur les algues. Fasc. 1*. Paris, G. Masson. xx + 70 pp., XXV pls.

BOROWITZKA M.A., LARKUM A.W.D., NOCKOLDS C.E., 1974. A scanning elctron microscope study of the structure and organization of the calcium carbonate deposits of algae. *Phycologia,* 13: 195-203.

BORY DE SAINT-VINCENT J.B.G.M., 1832. *Notice sur les polypiers de la Gréce.* In: *Expédition Scientifique de Morée (Section des Sciences Physiques. Tome III [1.re Partie, 1.re Section]. Zoologie*. Paris & Strasbourg: Chez F.G. Levrault, imprimeur-libraire. pp. 204-209.

BOTTALICO A., ALONGI G., PERRONE C., 2016. Macroalgal diversity of Santa Cesarea-Castro (Salento Peninsula, southeastern Italy. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 73(2): 1-12.

BOUDOURESQUE C.-F., 1970. *Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentales sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale). Thesis*. Marseille: Univ. D'Aix - Marseille II. 624 pp.

BOUDOURESQUE C.-F., 1971. Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des côtes varoises. *Vegetatio*, 22: 83-184.

BOUDOURESQUE C.-F., 1980. *Compte-Rendu de la mission Rara-Avis sur la façade maritime du Parc naturel régional de Corse. Phytocénoses bentiques*. Fac. Sci. Luminy, Marseille, France. 76 pp.

BOUDOURESQUE C.-F., BELSHER T., MARCOT-COQUEUGNIOT J., 1977. Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National) XVII - Phytobenthos du port de Port-Cros. *Travaux scientifiques du Parc national Port-Cros*, 3: 89-120.

BOUDOURESQUE C.-F., CINELLI F., 1971a. Le peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu de l'Ile d'Ischia (Golfe de Naples, Italie). *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 39: 1-43.

BOUDOURESQUE C.-F., CINELLI F., 1971b. Sur un *Fosliella* du Golfe de Naples (Italie). *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 39: 108-111.

Boudouresque C.-F., Perret M., 1977. Inventaire de la flore marine de Corse (Méditerranée): Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae et Bryopsidophyceae. Bibliotheca Phycologica, 25: 1-171.

BOUDOURESQUE C.-F., PERRET-BOUDOURESQUE M., 1987. *A checklist of the benthic marine algae of Corsica*. Marseille: GIS Posidonie publ. 121 pp.

Boudouresque C.-F., Perret-Boudouresque M., Knoepffler-Peguy M., 1984. Inventaire des algues marines benthiques dans le Pyrénées-Orientales (Méditerranée, France). Vie Milieu, 34: 41-59.

BOUDOURESQUE C.-F., VERLAQUE M., 1978. Végétation marine de la Corse (Méditerranée). I. Documents pour la flore des algues. *Botanica Marina*, 21: 265-275.

BRAUN-BLANQUET J., 1913. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontischen Alpen. *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, 48: 1-347.

BRAUN-BLANQUET J., 1928. *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde*. Biologische Studienbücher. 7(1). Berlin. x + 330 pp.

BRESSAN G., 1974. Rodoficee calcaree dei mari Italiani. *Bollettino della Società Adriatica di Scienze, Trieste*, 59: 1-132.

BRESSAN G., BABBINI L., 2003a. Biodiversità delle coste italiane: Corallinales del Mar Mediterraneo, guida alla determinazione. *Biologia Marina Mediterranea*, 10(Suppl. 2): 1-237.

BRESSAN G., BABBINI L., 2003b. Corallinales du mers italiennes: connaissance actuelle et futures perspectives. *Bocconea*, 16(1): 209-224.

BRESSAN G., BABBINI-BENUSSI L., 1995. Inventario delle Corallinales del Mar Mediterraneo: considerazioni tassonomiche. *Giornale Botanico Italiano*, 129(1): 367-390.

BRESSAN G., BENES M., 1977. Individuazione di caretteri quantitativi diacritici in *Corallina mediterranea* Areschoug e *C. officinalis* Linneo (Corallinaceae – Rhodophyceae). *Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali*, 61: 1-10.

BRESSAN G., CABIOCH J., 2004. *Titanoderma trochanter* (Bory) Benhissoune, Boudouresque, Perret Boudouresque et Veralque, et *Titanoderma ramosissimum* (Heydrich) comb. nov. (Corallinales, Rhodophytes), une redéfinition. *Cahiers de Biologie Marine*, 45: 225-242.

BRESSAN G., MINIATI-RADIN D., SMUNDIN L., 1977. Ricerche sul genere *Fosliella* (Corallinaceae - Rhodophyta): *Fosliella cruciata* sp.nov.. *Giornale Botanico Italiano*, 111: 27-44.

BROADWATER S.T., HARVEY A.S., LAPOINT E.A., WOELKERLING W.J., 2002. Conceptacle structure of the parasitic coralline red alga *Choreonema thuretii* (Corallinales) and its taxonmic implications. *Journal of Phycology*, 38: 1157-1168.

BRODIE J., BARTSCH I., NEEFUS C., ORFANIDIS S., BRAY T., MATHIESON A.C., 2007. New insights into the cryptic diversity of the North Atlantic-Mediterranean *'Porphyra leucosticta'* complex: *P. olivii* sp. nov. and *P. rosengurttii* (Bangiales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology*, 42: 3-28.

BRODIE J., IRVINE L., 1997. A comparison of *Porphyra dioica* sp. nov. And *P. purpurea* (Roth) C. Ag. (Rhodophyta: Bangiophycidae) in Europe. *Cryptogamie, Algologiei*, 18: 283-297.

BRODIE J., IRVINE L., 2003. *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3B. Bangiophycidae.* Andover: Intercept. xiii + 167 pp.

BRODIE J., IRVINE L., NEEFUS C.D., RUSSELL S., 2008. *Ulva umbilicalis* Linnaeus and *Porphyra umbilicalis* Kützing (Rhodophyta, Bangiaceae): a molecular and morphological redescription of the species, with a typification update. *Taxon*, 57: 1328-1331.

BRODIE J., WALKER R.H., WILLIAMSON C., IRVINE L.M., 2013. Epitypification and redescription of *Corallina officinalis* L., the type of the genus, and *C. elongate* Ellis *et* Solander (Corallinales, Rhodophyta). *Cryptogami*, *Algologie*, 34(1): 49-56.

BRODIE J., WILBRAHAM J., POTTAS J., GUIRY M., 2015. A revised check-list of the seaweeds of Britain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 25 pp. - Marine Biological Association of the United Kingdom, 2015 doi:10.1017/S0025315415001484.

CABIOCH J., 1966. Contribution à l'étude morphologique, anatomique et systématique de deux mélobésiées: *Lithothamnium calcareum* (Pallas) Areschoug et *Lithothamnium corallioides* Crouan. *Botanica Marina*, 9: 33-53.

CABIOCH J., 1971. Étude sur les Corallinacées. I. Caractères généraux de la Cytologie. *Chaiers de Biologie Marine*, 12: 121-186.

CABIOCH J., 1972. Étude sur les Corallinacées. II - La morphogenèse: conséquences systématiques et phylogénétiques. *Cahiers de Biologie Marine*, 13: 137-288.

CABIOCH J., FLOC'H J.-Y., LE TOQUIN A., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., VERLAQUE M., 1992. *Guide des algues d'Europe.* Delachaux et Niestlé. 231 pp.

CABIOCH J., MENDOZA M.L., 1998. *Mesophyllum alternans* (Foslie) comb. nov. (Corallinales, Rhodophyta), a mediterraneo-atlantic species and new considerations on the *Lithothamnion philippi* Foslie complex. *Phycologia*, 37: 208-221.

CABIOCH J., MENDOZA M.L., 2003. *Mesophyllum expansum* (Philippi) comb. nov. (Corallinales, Rhodophytes), et mise au point sur les *Mesophyllum* des mers d'Europe. *Cahiers de Biologie Marine*, 44: 257-273.

CAMPBELL S.J., WOELKERLING W.J., 1990. Are *Titanoderma* and *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta) distinct genera?. *Phycologia*, 29: 114-125.

CHAMBERLAIN Y.M., 1983. Studies in the Corallinaceae with special reference to *Fosliella* and *Pneophyllum* in the British Isles. *Bulletin of the British Museum (Natural History) – Botany*, 11(4): 291-463,

CHAMBERLAIN Y.M., 1991. Observations on *Phymatolithon lamii* (Lemoine) Y. Chamberlain comb. nov. (Rhodophyta, Corallinales) in the British Isles with an assessment of its relationship to *P.* rugulosum, Lithophyllum lamii and L. melobesioides. British Phycological Journal, 26(3): 219-233.

CHAMBERLAIN Y.M., 1992. Observations on two melobesioid crustose coralline red algal species from the British Isles - *Exilicrusta parva*, a new genus and species, and *Lithothamnion sonderi* Hauck. *British Phycological Journal*, 27: 185-201.

CHAMBERLAIN Y.M., 1994a. *Masophoroideae*. In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

CHAMBERLAIN Y.M., 1994b. *Pneophyllum coronatum* (Rosanoff) D. Penrose comb. nov., *P. keatsii* sp. nov., *Spongites discoideus* (Foslie) D. Penrose et Woelkerling and *S. impar* (Foslie) Y. Chamberlain comb. nov. (Rhodophyta, Corallinaceae) from South Africa. *Phycologia*, 33: 141-157.

CHAMBERLAIN Y.M., IRVINE L.M., WALKER R., 1991. A redescription of *Lithophyllum orbiculatum* (Rhodophyta, Corallinales) in the British Isles and a reassessment of generic delimitation in the Lithophylloideae. *British Phycological Journal*, 26: 149-167.

CHAMBERLAIN,Y.M., IRVINE L.M., 1994a. *Choreonematoideae*. In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

CHAMBERLAIN,Y.M., IRVINE L.M., 1994b. *Lithophylloideae*. In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

CHAMBERLAIN,Y.M., IRVINE L.M., 1994c. *Melobesioideae*. In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

CHIAPPINI M. 1970. Ricerche sulle alghe marine della Sardegna. Nota I: Costa da Cagliari a Flumini. *Morisia*, 2: 36-45.

CHIHARA M., YOSHIZAKI M., 1972. *Bonnemaisoniaceae: their gonimoblast development, life history and systematics*. In: ABBOTT I.A. & KUROGI M. (Eds), *Contributions to the Systematics of Benthic Marine Algae of the North Pacific*. pp. 243-251. Kobe, Japan: Jap. Soc. Phycol.

CHOI D.S., 2007. Taxonomic study of *Amphiroa rigida* Lamouroux (Rhodophyta) in Korea. *Algae*, 22(3): 159-165.

CINELLI F., BOUDOURESQUE C.-F. MAZELLA L., RICHARD M., 1981. Alghe marine rare o nuove per la flora Italica. *Quanderni del Laboratorio di Technologia della Pesca*, 3: 467-480.

CINELLI F., CODOMIER L., 1974 (1973). Le genre *Scinaia* (Rhodophycées, Nemaliales) de la Méditerranée occidentale. *Giornale Botanico Italiano*, 107: 281-290.

CINELLI F., FRESI E., MAZZELLA L., PONTICELLI M.P., 1979. Deep algal vegetation of the western Mediterranean. *Giornale Botanico Italiano*, 113: 173-188.

CIRIK S., AYSEL V., BENLI H.A., CIHANGIR B., ÜNLÜOGLU A., 2000. Preliminary studies on the marine vegetation of northern Cyprus. *Turkish J. Marine Sciences*, 6(1): 31-40

CLAYDEN S.L., SAUNDERS G.W., 2010. Recognition of *Rubrointrusa membranacea* gen. et comb. nov., *Rhodonematella subimmersa* gen. et comb. nov. (with a reinterpretation of the life history) and the Meiodiscaceae fam. nov. within the Palmariales (Rhodophyta). *Phycologia*, 49(3): 283-300.

CLAYDEN S.L., SAUNDERS G.W., 2014. A study of two *Acrochaetium* complexes in Canada with distinction of *Rhododrewia* gen. nov. (Acrochaetiales, Rhodophyta). *Phycologia*, 53(3): 221-232.

CODOMIER L., 1974. Recherches sur les *Kallymenia* (Cryptonémiales, Kallymeniacées) II. Développement des spores et morphogenèse. *Vie Milieu* 24: 369-388.

COLEMAN A.W., 1985. Diversity of plastid DNA configuration among classes of eukaryote algae. *Journal of Phycology*, 21: 1-16.

COLMEIRO, M., 1868. Enumeración de las Criptógamas de España y Portugal. P. II. [Algas]. *Revista Progr. Ci.*, 18: 180-218; 360-384; 431-441.

CONDE F., 1991. Catálogo y comentarios sobre el "complejo *Audouinella*" (Acrochaetiaceae, Rhodophyceae) en el Mediterráneo. *Cryptogamie, Algologie*, 12: 163-170.

CONDE F., FLORES-MOYA A., SOTO J., ALTAMIRANO M., SANCHEZ A., 1996. Check-list of Andalusia (S. Spain) seaweeds. III. Rhodophyceae. *Acta Botanica Malacitana*, 21: 7-33.

CONDE F., SOTO J., 1986. Notas corológicas del macrofitobentos de Andalucía (España). *Acta Botanica Malacitana*, 11: 9-16.

Coppejans E., 1976. Fosliella farinosa (Lamouroux) Howe var. chalichodictya Taylor (Rhodophyceae - Cryptonemiales) et Lophosiphonia scopulorum (Harwey) Womersley (Rhodophyceae - Ceramiales), recoltées en Mediterranée nord-occidentale. Biologisch Jaarboek Dodonaea, 44: 101-111.

COPPEJANS E., 1978. Sur les propagules de *Fosliella farinosa* (Lamouroux) Howe var. *farinosa* (Rhodophyceae-Cryptonemiales). *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 111: 55-61.

COPPEJANS E., 1983. *Iconograhie d'Algues Méditerranéennes*. J. Cramer, Vaduz. xxviii pp + 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., BOUDOURESQUE C.-F., 1975. Sur la richesse floristique de certain peuplements photophiles infralittoraux de Port-Cros (Var, France). *Rapport et Procès-Verbaux des Réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditeranée*, 23: 79-80

COPPEJANS E., BOUDOURESQUE C.-F., 1976. Végétation marine de l'île de Port-Cros (Parc National). XII: Sur *Acrochaetium molinieri* sp. nov. et *Lophosiphonia cristata* Falkenberg. *Giornale Botanico Italiano*, 110: 219-229.

CORMACI M., 2008. *Feldmann index*. In JØRGENSEN S.E. & FATH B.D. (Eds). *Ecological indicators*. Vol. 2 of Encyclopedia of Ecology [5 vols]: 1544-1547. Oxford, Elsevier.

CORMACI M., FURNARI G., 1987. Nomenclatural notes on some Mediterranean algae. *Taxon*, 36: 755-758.

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., 2014. Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, vol. 47 n. 377: 11-436.

CORMACI M., FURNARI G., CATRA M., ALONGI G., GIACCONE G., 2012a. Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, vol. 45 n. 375: 1-508

CORMACI M., FURNARI G., CATRA M., ALONGI G., GIACCONE G., 2012b. *Erratum* - Flora marina bentonica del Mediterraneo: Phaeophyceae. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, vol. 45 n. 375: 509-510.

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.): 233-262. (xi + 638 pp).

CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., COLONNA P., MANNINO A.M., 1986. Metodo sinecologico per la valutazione degli apporti inquinanti nella rada di Augusta (Siracusa). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 18: 829-850.

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., SCAMMACCA B., 1976. Su alcune specie interessanti della flora algale della Sicilia orientale. *Bollettino di Pesca Piscicoltura e Idrobiologia,* 31: 177-186.

CORMACI M., LANFRANCO E., BORG J.A., BUTTGIEG J.A., FURNARI G., MICALLEF S.A., MIFSUD C., PIZZUTO F., SCAMMACCA B., SERIO D., 1997. Contributions to the knowledge of benthic marine algae on rocky substrata of the Maltese Islands (Mediterranean Sea). *Botanica Marina*, 40: 203-215.

COSSU A., GAZALE, V., 1997. Contributo alla conoscenza del fitobenthos dell'area compresa tra Capo Ceraso, Tavolara e Capo Coda Cavallo (N.E. Sardegna). *Bollettino dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali, Catania*, 29: 185-198.

COSSU A., GAZALE V., BAROLI M., 1993 (1992). La flora marina della Sardegna: inventario delle alghe bentoniche. *Giornale Botanico Italiano*, 126: 651-707.

COSTA J.F., LIN S.-M., MACAYA E.C., FERNÁNDEZ-GARCÍA C., VERBRUGGEN H., 2016. Chloroplast genomes as a tool to resolve red algal phylogenies: a case study in the Nemaliales. *BMC Evolutionary Biology*, 16(205): 1-13.

COUTE A., 1977 (1976). Etude comparative des cycles du *Liagora tetrasporifera* Børg. et du *Liagora distenta* (Mert.) C. Ag. en culture. *Revue Algologique*, 11: 273-297.

COUTO R.P., ROSAS-ALQUICIRA E.F., RODRIGUES A.S., NETO A.I., 2011 *Choreonema thuretii* and *Pneophyllum confervicola* Corallinales, Rhodophyta), new records of coralline algae for the Azores. *Cryptogamie*, *Algologie*, 32(3): 293-299.

COUTO R.P., ROSAS-ALQUICIRA E.F., RODRIGUES A.S., NETO A.I., 2014 The genus *Ellisolandia* (Corallinaceae, Corallinales, Rhodophyta) in the Azores (NE Atlantic): character expression and taxonomic evaluation. *Phytotaxa*, 190(1): 5-16.

CRAIGIE J.S., 1990. *Cell walls*. In: COLE K.M. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the Red Algae*. pp. 221-257. New York, Cambridge University Press. 517 pp.

CREMADES J., 1993. Contribución al conocimiento de la obra ficológica de Simón de Rojas Clemente (1777-1827) y tipificación de los nuevos nombres de su *Ensayo*. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 51(1): 3-32.

CREMADES J., PÉREZ-CIRERA J.L., 1990. *Fucus stackhouse* Clemente, nombre prioritario para *Helminthora divaricata* (C. Agardh) J. Agardh (Helminthocladiaceae, Rhodophyta). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 47(1): 232-233.

CRIBB A.B., 1983. *Marine algae of the southern Great Barrier Reef. Part 1. Rhodophyta*. Brisbane: Australian Coral Reef Society. 173 pp.

CURIEL D., MIOTTI C., DRI C., CHECCHIN E., FALACE A., KALEB S., MARZOCCHI M. 2012. Biodiversità macroalgale degli affioramenti rocciosi del Nord Adriatico. Bollettino del Museo di Storia Naturale, Venezia, 63: 5-18.

DANGEARD P.J.L., 1932. Sur quelques *Erythrotrichia* et *Erythrocladia* de Banyuls et du Croisic. *Le Botaniste*, 24: 143-154.

DANGEARD, P.J.L., 1968. Recherches sur quelques Bangiophycées (Protofloridées). *Le Botaniste*, 51: 5-57.

DE NOTARIS G., 1846. *Prospetto della flora ligustica e dei zoofiti del Mare Ligustico.* Tipografia Ferrando, Genova. 80 pp.

DE NOTARIS G., 1863. *Erbario Crittogamico Italiano*: n. 952.

DE TONI G.B., 1897. *Silloge algarum...Vol. IV. Florideae. Sectio I. – Familiae I-XI.* Patavii, 388 pp.

DE TONI G.B., 1905. *Sylloge algarum... Vol. IV. Florideae. Sectio IV.* Patavii IV: 1523-1973.

DE TONI G.B., LEVI, D., 1885. Flora algologica della Venezia. Parte prima: Le Floridee. (Estratto da: *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, tomo 3, serie VI). Venezia, tipografia Antonelli. 182 pp.

DE TONI G.B., LEVI, D., 1888. Flora algologia della Venezia. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, Ser. 6, 6: 95-155 e 289-350.

DECAISNE J., 1842. Mémoire sur les corallines ou polypiers calcifères [la seconde partie du "Essais sur une classification des algues et des polypiers calcifères de Lamourous"]. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique, seconde série*, 18: 96-128.

DENIZOT M., 1968. *Les algues floridées encroutantes (à l'éxclusion des Corallinacées)*. Paris: Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle. 310 pp.

DI GERONIMO R., GIACCONE G., 1994. Le alghe calcaree del detritico costiero di Lampedusa (Isole Pelagie). *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali di Catania*, 27: 5-25.

DIANNELIDIS T., 1953. Contribution à la connaissance des algues marines des Sporades du Nord (Cyanophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae). *Prak Hellenic Hydrobiology Institute*, 6: 41-84.

DIXON P.S., IRVINE L.M., 1977. *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 1. Introduction, Nemaliales, Gigartinales*. London: British Museum (Natural History). xi + 252 pp.

DROUET, F., DAILY, W.A., 1956. Revision of the coccoid Myxophyceae. *Butler University Botanical Studies*, 12: 1-218.

DUBY J.É., 1830. *Aug. Pyrami de Candolle Botanicon gallicum seu Synopsis plantarum in flora gallica descriptarum. Editio secunda. Ex herbariis et schedis Candollianis propriisque digestum Pars secunda plantas cellulares continens.* Paris. vi + 545-1068 + viii pp.

DUCKER S.C., 1979. The genus *Metagoniolithon* Weber-van Bosse (Corallinaceae, Rhodophyta. *Australian Journal of Botany*, 27: 67-101.

DUFOUR L., 1861. Quadro delle Melobesie del mare di Genova. *Comm. Società Crittogamica Italica*, 1: 37-40.

DUFOUR L., 1865 (1864). Elenco delle alghe della Liguria. *Commentario della Società Crittogamologica Italiana*, 2: 28-75.

DÜWEL L., WEGEBERG S., 1996. The typification and status of *Leptophytum* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 35: 470-483.

EINAV R., 2007. *Seaweeds of the eastern Mediterranean coast*. Ruggell, Liechtenstein: A.R.G. Gantner Verlag K.G. vi + 266 pp.

ENTWISLE T.J., VIS M.L., CHIASSON W.B., NECCHI O. JR., SHERWOOD A.R., 2009. Systematics of the Batrachospermales (Rhodophyta) - a synthesis. *Journal of Phycology*, 45(3): 704-715.

ERCEGOVIČ A., 1927. Tri roda litofitskih cijanoficeja sa jadranske obale. *Acta Botanica Instituti Botanici Universitatis Zagrebensis*, 2: 78-84.

ERCEGOVIČ A., 1957. La flore sous-marine de l'Ilot de Jabuka. *Acta Adriatica*, 8(8): 1-130.

ERCEGOVIČ A., 1980. Étude comparative de la végétation des basses eaux et de celle des eaux profondes de l'Adriatique centrale. *Acta Adriatica*, 21(2): 11-40.

FALACE A., ALONGI G., KALEB S., CORMACI M., 2013. *Guida illustrata alle alghe del Golfo di Trieste.* Roma, Darwin Edizioni, 1-168.

FALACE A., KALEB S., ORLANDO-BONACA M., MAVRIČ B., LIPEJ L., 2011. First contribution to the knowledge of Coralline algae: distribution in the Slovenian circalittoral zone (North Adriatic). *Annales Ser. Ist. Nat.*, 21: 27-40.

FALKENBERG P., 1879. Die Meeres-Algen des Golfes von Neapel. Nach Beobachtungen in der Zool. Station während der Jahre 1877-78 zusammengestellt. *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel*, 1: 218-277.

FALKENBERG P., 1901. *Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel*. Monographie 26. xvi + 754 pp.

FELDMANN J., 1931. Contribution à la flore algologique marine de l'Algérie. 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., 1937-1939. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. *Revue Algologique*, 10: 1-339.

FELDMANN J., 1938. Deux algues chitinicoles nouvelles pour la Méditerranée. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 29: 479-480.

FELDMANN J., 1939a. Les algues marines de la côte des Albères. IV. - Rhodophycées. *Revue Algologique*, 11: 247-330.

FELDMANN J., 1939b. Une Némalionale a carpotétraspores: *Helminthocladia hudsoni* (C.Ag.) J.Ag. *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 30: 87-97.

FELDMANN J., 1943. Contribution à l'étude de la flore marine de profondeur sur les côtes d'Algérie. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 34: 150-167

FELDMANN J., 1952. Les cycles de reproduction des Algues et leurs rapports avec la phylogenie. *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales*, 13(1/2): 4-44.

FELDMANN J., FELDMANN G., 1940 (1939). Additions à la flore des algues marines de l'Algerie. *Bulletin de la Societe d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 30: 453-465.

FELDMANN J., FELDMANN G., 1942. Recherches sur les Bonnemaisoniacées et leur alternance de générations. *Annales des Sciences Naturelles, Botanique*, Ser. 11, 3: 75-175.

FOSLIE M. 1899 (1898). Some new or critical lithothamnia. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1899 (6): 1-19.

FOSLIE M., 1895. The Norwegian forms of *Lithothamnion*. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1895: 29-208.

FOSLIE M., 1897. On some Lithothamnia. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1897 (1): 1-20.

FOSLIE, M., 1898a. Systematical survey of the Lithothamnia. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter* 1898 (2): 1-7.

FOSLIE M., 1898b. List of species of the Lithothamnia. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1898 (3): 1-11.

FOSLIE M., 1900. Revised systematical survey of the Melobesieae. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1900 (5): 1-22.

FOSLIE M., 1904. Die Lithothamnien des Adriatischen Meeres und Marokkos. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Helgoland, N. F.* 7(1): 1-40.

FOSLIE M., 1906. Algologiske notiser II. *Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1906 (2): 1-28.

FOSLIE M., 1907. Algologiske notiser IV. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1907 (6): 1-30.

FOSLIE M., 1908. *Die lithothamnien der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903*. In: DRYGALSKI von E. (Ed.), *Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903 im Auftrage des Reichsamtes des Innern. Herausgegeben con Erich von Drygalski Leiter Expedition*. VIII. Band. Botanik. 205-219; Berlin: Druck und Verlag von Georg Reimer.

FOSLIE M., 1909. Algologiske notiser VI. *Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter*, 1909 (2): 1-63.

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 Staatsdrukere. Wien. xviii + 78 pp.

FREDERICQ S., HOMMERSAND M.H., 1989. Proposal of the Gracilariales ord. nov. (Rhodophyta) based on an analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa*. *Journal of Phycology*, 25: 213-227.

FREMY P., 1934. *Cyanophycees des côtes d'Europe.* Memoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, 1929-1933, XLI, ser. 5, tome I. 234 pp + 66 pl.

FRESHWATER, D.W., FREDERICQ, S., BUTLER, B.S., HOMMERSAND, M.H., CHASE, M.W., 1994. A gene phylogeny of the red algae (Rhodophyta) based on plastid *rbcL*. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 91: 7281-7285.

FRITSCH F.E., 1945. *The structure and reproduction of the algae. Volume II. Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae*. Cambridge: Cambridge University Press. xii + 939 pp, 336 figs, 2 folded maps.

FRITSCH F.E., 1959. *The structure and reproduction of the algae. Volume II. Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae*. Cambridge: Cambridge University Press. xii + 939 pp, 336 figs, 2 folded maps.

FUNK G., 1927. Die Algenvegetation des Golfs von Neapel. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 7: 1-507.

FUNK G., 1955. Meeresalgen von Neapel. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 25 (suppl.): 1-178.

FURNARI G., 1984. The benthic marine algae of southern Italy. Floristic and geobotanic considerations. *Webbia*, 38: 349-369.

FURNARI G., CORMACI M., 2016. Nomenclatural and taxonomic observations on '*Callithamnion codii*' (Rhodophyta: Colaconematales). *Webbia*, 71(2): 241-244.

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.

FURNARI G., GIACCONE G., CORMACI M., ALONGI, G., SERIO D., 2003. Biodiversità marina delle coste italiane: catalogo del macrofitobenthos. *Biologia Marina Mediterranea*, 10(1): 1-482.

GALLARDO T., BÁRBARA I., AFONSO-CARRILLO J., BERMEJO R., ALTAMIRANO M., GÓMEZ GARRETA A., BARCELÓ MARTÍ M.C., RULL LLUCH J., BALLESTEROS E., DE LA ROSA J., 2016. Nueva lista crítica de las algas bentónicas marinas de España. A new checklist of benthic marine algae of Spain. *Algas Boletín Informativo de la Sociedad Española de Ficología*, 51: 7-52.

GANTT E., 1990. Pigmentation and photoacclimation. In: COLE K.M. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the Red Algae*. pp. 203-219. New York: Cambridge University Press. 517 pp.

GARBARY D., 1978. On the phylogenetic relationships of the Acrochaetiaceae (Rhodophyta). *British Phycological Journal*, 13: 247-254.

GARBARY D.J., 1987. The Acrochaetiaceae (Rhodophyta): an annotated bibliography. *Bibliotheca Phycologica*, 77: 1-267,

GARBARY D.J., GABRIELSON, P.W., 1990. *Taxonomy and evolution*. In: COLE K.M. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the Red Algae*. pp. 474-498. New York: Cambridge University Press. 517 pp

GARGIULO G.M., DE MASI F., TRIPODI G., 1987. Thallus morphology and spore formation in cultured *Erythrocladia irregularis* Rosenvinge (Rhodophyta, Bangiophycidae). *Journal of Phycology*, 23: 351-359.

GARRABOU J., BALLESTEROS E., 2000. Growth of *Mesophyllum alternans* and *Lithophyllum frondosum* (Corallinales, Rhodophyta) in the northwestern Mediterranean. *European Journal of Phycology*, 35: 1-10.

GAYRAL P., 1958. *Le Nature au Maroc. II. Algues de la côte Atlantique Marocaine*. Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc. Rabat. iv + 523 pp.

GEITLER L., 1932. *Cyanophyceae*. In: Dr. L. RABENHORST, *Kryptogamen-Flora…*, Bd. XIV, Lepizig. 1196 pp.

GEITLER L., 1942. Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik neuer bemerkenswerter atmophytischer Algen aus Wien. *Flora*, 136: 1-29.

GERLOFF J., GEISSLER U., 1974. Eine revidierte Liste der Meeresalgen Griechenlands. *Nova Hedwigia* 22: 721-793.

GIACCONE G., 1970 [1969]. Raccolte di fitobenthos sulla banchina continentale Italiana. *Giornale Botanico Italiano*, 103: 485-514.

GIACCONE G., 1978. Revisione della flora marina de Mare Adriatico. *Annuario Parco Marino di Miramare*, 6(19): 1-118.

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., BRESSAN G., 1973. *Helminthocladia hudsonii* (C. Ag.) J. Ag.: new for the Mediterranean Sea. *Giornale Botanico Italiano*, 107: 37-42.

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 della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 18: 537-781.

GIACCONE G., RIZZI-LONGO L., 1976. A revised check-list of Strait of Messina marine flora (with historical, binomical and chorological notes). *Memorie di Biologia Marina e Oceanografia*, *N.S.* 6: 69-123.

GIACCONE G., SORTINO M., 1964. Flore e vegetazione algale di Isola delle Femmine. *Lavori dell'Istituto di Botanica e del Giardino Coloniale di Palermo*, 21: 1-25.

GMELIN J.F., 1791. *Caroli à Linné... Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis.* Tomus II. Editio decima tertia, aucta, reformata. Leipzig: Georg Emanuel Beer. Vol. 2, xl + 884 pp.

GÓMEZ-MENOR ROBLES J.M., FUERTES LASALA E., 1982. Contribución al estudio de las algas rojas de la isla de Tabarca (Alicante). *Collectanea Botanica*, 13: 865-872.

GONZÁLEZ GARCÍA J.A., CONDE POYALES F., 1994. Catálogo del macrofitobentos del Mediterráneo de Marruecos. *Acta Botanica Malacitana*, 19: 5-27.

GONZÁLEZ GUERRERO P., 1947. Algas invernales gaditanas. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 7: 433-456.

GRAHAM L.E., WILCOX L.W., 2000. *Algae*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ: 640 pp + G14 + L28 + T5 + SI12.

GREUTER W., MCNEILL J., BARRIE F.R., BURDET H.M., DEMOULIN V., FILGUEIRAS T.S., NICOLSON D.H., SILVA P.C., SKOG J.E., TREHANE P., TURLAND N.J., HAWKSWORTH D.L., 2000. *International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code) - adopted by the sixteenth International Botanical Congress St. Louis, Missouri July-August, 1999*. GREUTER W, (Ed.). Regnum Vegetabile, vol. 138. Koeltz Scientific Book, Königstein Germany. xviii + 474 pp.

GRUNOW A., 1868 (1867). *Algae*. In: FENZL E. *et al*. (Eds), *Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859 unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorf-Urbair. Botanischer Theil. Erster Band. Sporenpflanzen*. Aus der Kaiserlich Königlichen Hof- und Staats druckeri in Commission bei Karl Gerold's Sohn. Wien. 104 pp.

GUIRY M.D., 1978. *The importance of sporangia in the classification of the Florideophyceae*. In: IRVINE D.E.G. & PRICE J.H. (Eds), *Modern approaches to the Taxonomy of Red and Brown algae*. Vol. 10: 111-144. London, Academy Press.

GUIRY M.D., 2012. How many species of algae are there? *Journal of Phycology*, 48(5): 1057-1063.

GUIRY M.D., GUIRY G.M., 2017. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org.

GUIRY M.D., MAGGS C.A., 1985 (1984). Reproduction and life history of *Meredithia microphylla* (J. Ag.) J. Ag. (Kallymeniaceae, Rhodophyta) from Ireland. *Giornale Botanico Italiano*, 118: 105-125.

GÜVEN K.C., ÖZTIG, F., 1971. Über die marinen Algen an den Küsten der Türkei. *Botanica Marina*, 14: 121-128.

HAMEL G., 1924. Foridées de France. Bangiales. *Revue Algologique*, 1: 278-292 e 427-457.

HAMEL G., 1927. *Recherches sur les genres* Acrochaetium *Naeg. et* Rhodochorton *Naeg.* Published Ph.D. thesis. Saint-Lô: Imprimerie R. Jaqueline, rue des Images, i-v+117 pp.

HAMEL G., 1928. Sur les genres *Acrochaetium* Naeg. et *Rhodochorton* Naeg.. *Revue Algologique*, 3: 159-210.

HAMEL G., 1930. Floridées de France VI. *Revue Algologique*, 5: 61-109 [reprint 1-49].

HAMEL G., LEMOINE Mme P., 1953. Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Archives du Museum National d'Histoire Naturelle (Paris)*, série 7, 1: 15-136.

HARITONIDIS S., TSEKOS I., 1976. Marine algae of the Greek west coast. *Botanica Marina*, 19: 273-286.

HARPER J.T., SAUNDERS G.W., 2002. A re-classification of the Acrochaetiales based on molecular and morphological data, and establishment of the Colaconematales, ord. nov.. *European Journal of Phycology*, 37: 463-475.

HARVEY A.S., BROADWATER S.T., WOELKERLING W.J., MITROVSKI, P.J., 2003. *Choreonema* (Corallinales, Rhodophyta): 18S rDNA phylogeny and resurrection of the Hapalidiaceae for the subfamilies Choreonematoideae, Austrolithoideae and Melobesioideae. *Journal of Phycology*, 39: 988-998.

HARVEY A.S., WOELKERLING W.J., 1995. An account of *Austrolithon intumescens* gen. et. sp. nov. and *Boreolithon van-heurckii* (Heydrich) gen. et. comb. nov. (Austrolithoideae subfam. nov., Corallinaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 34: 362-382.

HARVEY A.S., WOELKERLING W.J., HUISMAN J.M., GURGEL, C.F.D., 2013. A monographic account of Australian species of *Amphiroa* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Australian Systematic Botany*, 26: 81-144.

HARVEY A.S., WOELKERLING W.J., MILLAR A.J.K., 2009. The genus *Amphiroa* (Lithophylloideae, Corallinaceae, Rhodophyta) from the temperate coasts of the Australian continent, including the newly described *A. klochkovana*. *Phycologia*, 48: 258-290.

HARVEY W.H., 1841. *A manual of the British algae*: *containing generic and specific descriptions of the known British species of sea-weeds and of Confervae both marine and fresh-water*. London: John Van Voorst. [i-v]-lvii, + 229 pp.

HAUCK F., 1875. Verzeichniss der im Golfe von Triest gesammelten Meeralgen. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 25: 245-248, 283-287, 316-318, 348-352, 386-390.

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)].

HAUCK F., 1877. Beiträge zur Kenntnis der adriatischen Algen. V. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 27: 292-293

HAWKES M.W., 1990. *Reproductive strategies*. In: COLE K.M. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the Red Algae*. pp. 455-476. New York, Cambridge University Press. 517 pp.

HEEREBOUT G.R., 1968. Studies on the Erythropeltidaceae (Rhodophyceae, Bangiophycidae). *Blumea* 16: 139-157.

HERNANDEZ-KANTUN J.J., RINDI F., ADEY W.H., HEESCH S., PEÑA V., GABRIELSON P.W., 2015 Sequencing type material resolves the identity and distribution of the generitype *Lithophyllum incrustans*, and related European species *L. hibernicum* and *L. bathyporum* (Corallinales, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 51(4): 791-807.

HERNDON W.R., 1964. *Boldia*: a new rhodophycean genus. *American Journal of Botany*, 51: 575-581.

HEYDRICH F., 1897a. Corallinaceae, insbesondere Melobesieae. *Berichte der Deutsche Botanischen Gesellschaft*, 15: 34-70.

HEYDRICH F., 1897b. Melobesiae. *Berichte der Deutsche Botanischen Gesellschaft*, 15: 403-420.

HEYDRICH F., 1899. Einige neue Melobesien des Mittelmeeres. *Berichte der Deutsche Botanischen Gesellschaft*, 17: 221-227.

HEYDRICH F., 1902. Quelques nouvelles Mélobésiées du Muséum d'histoire naturelles de Paris. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 8: 473-476.

HIND K.R., GABRIELSON P.W., JENSEN C.P., MARTONE P.T., 2016. *Crusticorallina* gen. nov., a nongeniculate genus in the subfamily Corallinoideae (Corallinales, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 52(?): 929-941.

HIND K.R., SAUNDERS G.W., 2013. A molecular phylogenetic study of the tribe Corallineae (Corallinales, Rhodophyta) with an assessment of genus-level taxonomic features and descriptions of novel genera. *Journal of Phycology*, 49(1): 103-114.

HOEK C. VAN DEN, MANN D.G., JAHNS H.M., 1995. *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge University Press. 576 pp.

HOFFMAN R., LIU S.L., LIPKIN Y., STERNBERG M., 2015. First record of the calcified genus *Dichotomaria* Lamarck (Nemaliales, Rhodophyta) in the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 16(2): 325-330.

HOFFMAN R., DUBINSKY Z., 2010. I*nvasive and alien Rhodophyta in the Mediterranean and along the Israeli shores*. In: SECKBACH J. & CHAPMAN D.J. (Eds), *Red Algae in the Genomic Age, Cellular Origin, Life in extreme habitats and astrobiology*. Vol. 13. Springer Publishers, Netherlands, 47-60 pp.

HOWE M.A., 1931. Notes on the algae of Uruguay. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 57: 605-610.

HOYT W.D., 1920. Marine algae of Beaufort, N.C., and adjacent regions. *Bulletin of the Bureau of Fisheries*, 36: 368-556.

HUISMAN J.M., BOROWITZKA M.A., 1990. A revision of the Australian species of *Galaxaura* (Rhodophyta, Galaxauraceae), with a description of *Tricelocarpa* gen. nov. *Phycologia*, 29: 150-172.

HUISMAN J.M., HARPER J.T., SAUNDERS G.W., 2004. Phylogenetic study of the Nemaliales (Rhodophyta) based on large-subunit ribosomal DNA sequences supports segregation of the Scinaiaceae fam. nov. and resurrection of *Dichotomaria* Lamarck. *Phycological Research*, 52(3): 224-234.

HUISMAN J.M., KRAFT G.T., 1994. Studies of the Liagoraceae (Rhodophyta) of Western Australia: *Gloiotrichus fractalis* gen. et sp. nov. and *Ganonema helminthaxi* sp. nov. *European Journal of Phycology*, 29: 73-85.

HUISMAN J.M., TOWNSEND R.A., 1993. An examination of Linnaean and pre-Linnaean taxa referable to *Galaxaura* and *Tricleocarpa* (Galaxauraceae, Rhodophyta). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 113: 95-101.

HUISMAN J.M., WOMERSLEY H.B.S., 1994. *Family GALAXAURACEAE Parkinson 1983: 608*. In: WOMERSLEY H.B.S., *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIA - Bangiophyceae and Florideophyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato)*. Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 508.

HUVE H., 1963. Données écologiques et biogéographiques relatives à quelques Mélobésiées méditerranéennes charactéristiques des niveaux superficiels de la roche littorale. *Rapport et Procès Verbaux des Réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditeranée*, 17: 147-160.

HUVE H. 1957. Sur l'individualitè générique du *Tenarea undulosa* Bory 1832 et du *Tenarea tortuosa* (Esper) Lemoine 1911. Societé Botanique de France, 132-140.

HUVE H., 1962. Taxonomie, ecologie et distribution d'une Mélobésiée Méditerranéenne: *Lithophyllum papillosum* (Zanardini) comb. nov., non *Lithophyllum (Dermatolithon) papillosum* (Zanardini) Foslie. *Botanica Marina*, 4: 219-240.

HWANG I.-K., KIM H.-S., 2011. *Algal flora of Korea. Volume 4, Number 2. Rhodophyta: Florideophyceae, Nemaliophycidae: Acrochaetiales, Colaconematales, Palmariales, Nemaliales. Nemalian red algae*. National Institute of Biological Resources. Incheon, Korea. 6 + 111 pp.

HWANG M.S., LEE I.K., 1994. Two species of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta), *P. koreana* sp. nov. and *P. lacerata* Miura from Korea. *The Korean Journal of Phycology*, 9(2): 169-177.

INA, 2017. *Index Nominum Algarum*, University Herbarium, University of California, Berkeley. Compiled by Paul Silva. Available online at http://ucjeps.berkeley.edu/CPD/

IRVINE L.M., CHAMBERLAIN Y.M., JOHANSEN H.W. 1994. *Introduction* In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

IRVINE L.M., CHAMBERLAIN,Y.M., 1994. *Seaweeds of the British Isles. Volume 1 Rhodophyta, Part 2B. Corallinales, Hildenbrandiales*. London: HMSO. vii + 276 pp.

IRVINE L.M., JOHANSEN H.W., 1994. *Corallinoideae* In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

IRVINE L.M., PUESCHEL C.M., 1994. *Hildenbrandiales*. In: IRVINE L.M. & CHAMBERLAIN Y.M. (Eds), *Seaweeds of the British Isles Volume 1 Rhodophyta, Part 2B*. *Corallinales, Hildenbrandiales*. London, HMSO. vii + 276 pp.

JACKELMANN J.J., STEGENGA H.S., BOLTON J.J., 1991. The marine benthic flora of the Cape Hangklip area and its phytogeographical affinities. *South African Journal of Botany*, 57: 295-304.

JAO C.-C., 1936. New Rhodophyceae from Woods Hole. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 63: 237-257.

JOHN D.M., LAWSON G.W., AMEKA G.K., 2003. The marine macroalgae of the Tropical West Africa Subregion. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 125: i-iv + 1-217.

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,

KAEWSURALIKHIT C., MANEEKAT S., NOIRASKA T., PATARAJINDA S., BABA M., 2012. First record of *Sporolithon ptychoides* Heydrich (Sporolithales, Corallinophycidae, Rhodophyta) from Thailand *Cryptogamie*, *Algologie*, 33(3): 265-276.

KALEB S., FALACE A., SARTONI G., WOELKERLING W., 2011. Morphology-anatomy of *Mesophyllum macroblastum* (Hapalidiaceae, Corallinales, Rhodophyta) in the Northern Adriatic Sea and a key to Mediterranean species of the genus. *Cryptogamie*, *Algologie*, 32(3): 223-242.

KALEB S., FALACE A., WOELKERLING W., 2012. *Phymatolithon lamii* (Hapalidiaceae, Corallinales, Rhodophyta): a first report for the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, 55(4): 377-386.

KAMIYA M., LINDSTROM S.C., NAKAYAMA T., YOKOYAMA A., LIN S.-M., GUIRY M.D., GURGEL F.D.G., HUISMAN J.M., KITAYAMA T., SUZUKI M., CHO T.O., FREY W., 2017. *Rhodophyta*. In: FREY W. (Ed.), *Syllabus of Plant Families, 13th ed. Part 2/2 Photoautotrophic eukaryotic Algae*. Stuttgart: Borntraeger Science Publishers. xii + 171 pp..

KATO A., BABA M., SUDA S., 2011. Revision of the Mastophoroideae (Corallinales, Rhodophyta) and polyphyly in nongeniculate species widely distributed on Pacific coral reefs. *Journal of Phycology*, 47(3): 662-672.

KATO A., BABA M., SUDA S., 2013. Taxonomic circumscription of heterogeneous species *Neogoniolithon brassica-florida* (Corallinales, Rhodophyta) in Japan. *Phycological Research*, 61: 15-26.

KEATS D.W., CHAMBERLAIN Y.M., 1993. *Sporolithon ptychoides* Heydrich and *S. episporum* (Howe) Dawson: two crustose coralline red algae (Corallinales, Sporolithaceae) in South Africa. *South African Journal of Botany*, 59: 541-550.

KIKUCHI N., SHIN J.-A., 2005. Morphology and life history of *Stylonema cornu-cervi* Reinsch (Goniotrichales, Stylonematales, Rhodophyta) from Japan. *Algae*, 20(1): 37-42.

KIM J.H., GUIRY M.D., OAK J.H., CHOI D.-S., KANG S.-H., CHUNG H., CHOI H.-G., 2007. Phylogenetic relationships within the tribe Janieae (Corallinales, Rhodophyta) based on molecular and morphological data: a reappraisal of *Jania*. *Journal of Phycology*, 43: 1310-1319.

KJELLMAN F.R., 1880. Rhodospermeae O. Fucoideae. *Points-förteckning öfrer Skandinoviens växter*, 4: 2-9.

KJELLMAN F.R., 1897. Japanska arter af slägtet *Porphyra*. *Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar,* Afd. III, 23(4): 1-34.

KJELLMAN F.R., 1900. Om Floridé-släget *Galaxaura*, dess organografi och systematik. *Kongliga Vetenskaps-Adademiens Förhandlingar, Stockholm*, 33(1): 1-109.

KLEIN J.C., VERLAQUE M., 2011. Macroalgae newly recorded, rare or introduced to the French Mediterranean coast. *Cryptogamie*, *Algologie*, 32(2): 111-130.

KORNMANN P., 1986. *Porphyra yezoensis* bei Helgoland - eine entwicklungsgeschtliche Studie. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 40: 327-342.

KORNMANN P., 1987. Der Lebenszyklus von *Porphyrostromium obscurum* (Bangiophyceae, Rhodophyta). *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 41: 127-137.

KORNMANN P., 1989. *Sahlingia* nov. gen. based on *Erythrocladia subintegra* (Erythropeltidales, Rhodophyta). *British Phycological Journal*, 24: 223-228.

KRAFT G.T., 1981. *Rhodophyta: morphology and classification*. In: LOBBAN C. & WYNNE M.J. (Eds), *The Biology of Seaweeds*. pp. 6-51.University of California Press. Vol.17: 786 pp.

KRAFT G.T., ROBINS P.A., 1985. Is the Order Cryptonemiales (Rhodophyta) defensible?. *Phycologia,* 24: 67-77.

KRAYESKY D.M., NORRIS J.N., GABRIELSON P.W., GABRIELA D. & FREDERICQ S., 2009. A new order of red algae based on the Peyssonneliaceae, with an evaluation of the ordinal classification of the Florideophyceae (Rhodophyta). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 122: 364-391.

KUCKUCK P., 1897. Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen, 2. Über *Rhodochorton membranaceum* Magnus eine chitinbewohnende Alge. *Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N.F.* 2: 337-348.

KÜTZING F.T., 1841. *Über die "Polypieres calciféres" des Lamouroux*. F. Thiele, Nordhausen, 34 pp.

KÜTZING F.T., 1843. *Phycologia generalis* oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange. Mit 80 farbig gedruckten Tafeln, gezeichnet und gravirt vom Verfasser. pp. [part 1]: [i]-xxxii, [1]-142, [part 2:] 143-458, 1, err.], pls 1-80. Leipzig: F.A. Brockhaus.

KÜTZING F.T., 1845. *Phycologia germanica*. W. Köhne, Nordhausen. x + 340 pp.

KÜTZING F.T., 1847. Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen. *Botanische Zeitung*, 5(13): 219-223.

KÜTZING F.T., 1849. *Species algarum*. Lipsiae [Leipzig]: F.A. Brockhaus. vi + 922 pp.

KÜTZING F.T., 1858. *Tabulae phycologicae*; oder, Abbildungen der Tange. Vol. VIII pp. ii +1-48, 100 pls. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne).

KÜTZING F.T., 1861. *Tabulae phycologicae*; oder, Abbildungen der Tange. Vol. XI, pp. iii + 1-3 , 100 pls. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne).

KÜTZING F.T., 1866. *Tabulae phycologicae*; oder, Abbildungen der Tange. Vol. XVI pp. i-iii, 1-35, 100 pls. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne).

KÜTZING F.T., 1869. *Tabulae phycologicae*; oder, Abbildungen der Tange. Vol. XIX pp. i-iv, 1-36, 100 pls. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne).

KVATERNIK D., AFONSO-CARRILLO J., 1995. The red algal genus *Liagora* (Liagoraceae, Rhodophyta) from the Canary Islands. *Phycologia*, 34: 449-471.

KYLIN E., 1956. Nachtrag. In: KYLIN H., *Die Gattungen der Rhodophyceen*. Lund: C.W.K. Gleerups xv + 673 pp..

KYLIN H., 1906. *Zur Kenntnis einiger schwedischen Chantrasia-Arten*. In: "*Botaniska Studier tillägnade Kjellman F. R.*". Uppsala: 113-126.

KYLIN H., 1907. *Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste.* Akademische Abhandlung. Uppsala, K.W. Appelbergs Buchdruckeri; iv + 287 pp.

KYLIN H., 1923. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Ny Följd* 63(11): 1-139.

KYLIN H., 1937. Über eine marine *Porphyridium*-Art. *Kungliga Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar*, 7(10): 119-123.

KYLIN H., 1944. Die Rhodophyceen der Schwedischen westküste. *Acta Universitatis lundensis*, 40(2): 1-104.

KYLIN H., 1956. *Die Gattungen der Rhodophyceen*. Lund: C.W.K. Gleerups xv + 673 pp.

LAMOUROUX J.V.F., 1816. *Histoire des polypiers coralligènes flexibles*, vulgairement nommés zoophytes. Caen: De l'imprimerie de F. Poisson. xxxiv + 560, pp.

LE GALL L., DALEN J.L., SAUNDERS G.W., 2008. Phylogenetic analyses of the red algal order Rhodymeniales supports recognition of the Hymenocladiaceae fam. nov., Fryeellaceae fam. nov., and *Neogastroclonium* gen. nov.. *Journal of Phycology*, 44: 1556-1571.

LE GALL L., PAYRI C.E., BITTNER C.E., SAUNDERS G.W., 2010. Multigene polygenetic analyses support recognition of the Sporolithales, ord. nov. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54: 302-305.

LE GALL L., SAUNDERS G.W., 2007. A nuclear phylogeny of the Florideophyceae (Rhodophyta) inferred from combined EF2, small subunit and large subunit ribosomal DNA: establishing the new red algal subclass Corallinophycidae. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 43: 1118-1130.

LE GALL L., SAUNDERS, G.W., 2010. Establishment of a DNA-barcode library for the Nemaliales (Rhodophyta) from Canada and France uncovers overlooked diversity in the species *Nemalion helminthoides* (Velley) Batters. *Cryptogamie*, *Algologie*, 31(4): 403-421.

LE JOLIS A., 1863. Liste des algues marines de Cherbourg. *Mémoires de la Société Impériale des Sciences Naturelles de Cherbourg*, 10: 5-168.

LEMOINE Mme P., 1915. Calcareous algae. *Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas*, 2(Kl): 1-30.

LEMOINE Mme P., 1911. Structure anatomique des Mélobésiées. Application à la classification. *Annales de l'Institut Océanographique, Monaco*, 2(2): 1-213.

LEMOINE Mme P., 1912. Algues calcaires (Mélobésiées) recueillies par l'expédition Charcot 1908-1910. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences. Parisi*, 154: 1432-1434.

LEMOINE Mme P., 1924. Corallinacées du Maroc. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles et physiques du Maroc*, 4(5/6): 113-134.

LEVRING T., 1942. Meeresalgen aus dem Adriatischen Meer, Sizilien und dem Golf von Neapel. *Kungliga Fysiografiska Sällskapets i Lund Förhandlingar*, 12(3): 26-41 [1-17 reprint].

LEVRING T., 1969. *Classification of the Algae.* In: LEVRING T., HOPPE H.A. & SCHMID O.J. (Eds), *Marine Algae - A survey of Research and Utilization*. pp. 47-126. Hamburg. CRAM, De Gruyter & Co. 421 pp.

LIN S.-M., HUISMAN J.M., BALLANTINE D.L., 2014. Revisiting the systematics of *Ganonema* (Liagoraceae, Rhodophyta) with emphasis on species from the northwest Pacific Ocean. *Phycologia,* 53(1): 37-51

LIN S.-M., RODRÍGUEZ-PRIETO C., HUISMAN J.M., GUIRY M.D., PAYRI C., NELSON W.A., LIU S.-L., 2015. A phylogenetic re-appraisal of the family Liagoraceae *sensu lato* (Nemaliales, Rhodophyta) based on sequence analyses of two plastid genes and post-fertilization development. *Journal of Phycology*, 51(3): 546-559.

LITTLER D.S., LITTLER M.M., 2000. *Caribbean reef plants*. *An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico*. Washington: Offshore Graphics. 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: 57-59.

LORENZ J.R., 1863. *Physicalische Verhältnisse und Vertheilung der Organismen im Quarnerischen Golfe*. Wien: Aus der Kai. Kön. xii + 379 pp.

LOVRIČ A.Z., 1971. *Lithophyllum tortuosum* ssp. *ercegovicii* new subspecies rediscovered in the Kvarner Gulf, northern Adriatic. *Acta Botanica Croatica*, 30: 109-112.

LOVRIC A.Z., 1973. Péuplements endemiques du benthos adriatique. *Rapport et Procès Verbaux des Réunions de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditeranée,* 22(4): 47-48.

LUGILDE J., PEÑA V., BÁRBARA I., 2016. El orden Corallinales *sensu lato* (Rhodophyta) en el Atlántico ibérico: estado actual de su conocimiento. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 73(2): 1-17.

MAGGS C.A., HOMMERSAND M.H., 1993. *Seaweeds of the British Isles. Volume 1. Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales*. London: HMSO. xv + 444 pp.

MAGGS C.A., PUESCHEL C.M., 1989. Morphology and development of *Ahnfeltia plicata* (Rhodophyta): proposal of Ahnfeltiales ord. nov.. *Journal of Phycology,* 25(2): 333-351.

MAGGS C.A., SAUNDERS G.W., 2016. A new monotypic Family for the enigmatic crustose red alga *Plagiospora gracilis*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 182: 1-13.

MAGNE F., 1960a. Le *Rhodochaete parvula* Thuret (Bangioidée) et sa reproduction sexuée. *Cahiers de Biologie Marine*, 1: 407-420.

MAGNE F., 1960b. Sur l'existence d'une reproduction sexuée chez le *Rhodochaete parvula* Thuret. *Acad des Sc*., 251: 1554-1555.

MAGNE F., 1987. La tétrasporogenèse et le cycle de développement des Palmariales (Rhdodophyta): une nouvelle interprétation. *Cryptogamie*, *Algologie*, 8: 273-280.

MAGNE F., 1988. Sur les notions d'archéthalle et de nématothalle. *Cryptogamie, Algologie*, 9: 267-272.

MAGNE F., 1989. Classification et phylogénie des Rhodophycées. *Cryptogamie, Algologie,* 10: 101-115.

MAGNE F., 1992. *Goniotrichopsis* (Rhodophyceae, Porphyridiales) in Europe. *Cryptogamie, Algologie*, 13(2): 109-112.

MAGRUDER W.H., 1984. Reproduction and life history of the red alga *Galaxaura oblongata* (Nemaliales, Galaxauraceae). *Journal of Phycology*, 20: 402-409.

MANEVELDT G.W., MERWE VAN DER E., KEATS D.W., 2016. Updated keys to the non-geniculate coralline red algae (Corallinophycidae, Rhodophyta) of South Africa. *South African Journal of Botany*, 106: 158-164.

MARINO G., DI MARTINO V., GIACCONE G., 1999 (1998). Diversità della flora marina della Penisola Maddalena (Siracusa, Sicilia S-E): cambiamento ventennale ed evoluzione. *Bollettino della Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, 31: 289-315.

MARTENS von G., 1836. *Amphiroa pustulata*. *Flora*, 19: 487-491.

MASTRORILLI V.I., 1960. Melobesiee viventi nel Golfo di Taranto. *Thalassia Jonica*, 3 : 147-159.

MAYHOUB H., 1976. *Recherches sur la végétation marine de la côte Syrienne. Étude expérimentale sur la morphogenèse et le développement de quelques espèces peu connues.* These Sciences naturelles (Doctorat d'Etat). Université de Caen. 286 pp.

MAZZA A., 1902. Flora marina del Golfo di Napoli. Contribuzione Ia. *La Nuova Notarisia*, XIII: 125-152.

MAZZA A., 1904. Un manipolo di alghe marine della Sicilia. *La Nuova Notarisia*, XV: 49-75.

MAZZA A., 1916-22. Aggiunte al saggio di Algologia Oceanica (Florideae). In: Saggio di Algologia Oceanica, Vol. III. Padova, Tipografia del Seminario. pp. 1057-1584.

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.* Regnum Vegetabile, vol. 146. Gantner Verlag KG. xviii + 568 pp.

MEEKS J.C., 1974. *Chlorophylls*. In: STEWART W.D.P. (Ed.), *Algal physiology and Biochemistry.* 161-175. Blackwell Scientific Publications Ltd. Oxford. xi + 989 pp.

MEER VAN DER J.P., TODD E.R., 1980. The life history of *Palmaria palmata* in culture. A new type for the Rhodophyta. *Canadian Journal of Botany*, 58: 1250-1256.

MENDOZA M.L., CABIOCH J., 1998. Étude comparée de la reproduction de *Phymatolithon calcareum* (Pallas) Adey & McKibbin et *Lithothamnion corallioides* (P. & H. Crouan) P. & H. Crouan (Corallinales, Rhodophyta), et reconsidérations sur la définition des genres. Canadian Journal of Botany, 76: 1433-1445.

MENEGHINI G., 1840. Lettere del Professore Giuseppe Meneghini al Dottore Jacob Corinaldi a Pisa. *Il Progresso delle Scienze, Lettere ed Arti, Napoli, N.S.*, 26: 80-82.

MENEGHINI G., 1843 (1842). Adunanza del giorno 26 settembre "1842": In *Atti della quarta Riunione degli Scienziati Italiani*. Padova, pp. 301-304.

MENEGHINI G., 1844. Algarum species novae vel minus notae a Prof. J. Meneghini propositae. *Giornale Botanico Italiano*, Anno 1, Tomo 1(1): 296-306.

MEÑEZ E.G., MATHIESON A.C., 1981. The marine algae of Tunisia. *Smithsonian Contributions of the Marine Sciences*, 10: 1-59.

MIURA A., 1975. Porphyra *cultivation in Japan.* In: TOKIDA J., HIROSE H. (Eds). *Advances of Phycology in Japan.* pp. 273-303. Junk W. Publishers the Hauge. 355 pp..

MONTAGNE C., 1846. Flore d'Algérie. Ordo I. Phyceae Fries. In: Durieu De Maisonneuve M.C. (Ed.), *Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Sciences physiques. Botanique. Cryptogamie*. Vol. 1. Paris: Imprimerie Royale, publiée par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une Commission Académique, 197 pp. + 15 tav.

MONTAGNE C., 1856. *Sylloge generum specierumque cryptogamarum quas in variis operibus descriptas iconobusque illustratas, nunc ad diagnosim reductas, nonnullasque novas interjectas, ordine systematico disposuit*. Parisiis & Londini. xxiv + 498 pp.

MÜLLER K.M., OLIVEIRA M.C., SHEATH R.G., BHATTACHARYA D., 2001. Ribosomal DNA phylogeny of the Bangiophycidae (Rhodophyta) and the origin of secondary plastids. *American Journal of Botany*, 88(8): 1390-1400.

MUÑOZ-GÓMEZ S.A., MEJÍA-FRANCO F.G., DURNIN K., COLP M., GRISDALE C.J., ARCHIBALD J.M., SLAMOVITS C.H., 2017. The new red algal subphylum Proteorhodophytina comprises the largest and most divergent plastid genomes known. *Current Biology*, 27: 1-8; (http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.054)

MURAKAMI A., MIYASHITA H., ISEKI M., ADACHI K., MIMURO M., 2004. Chlorophyll *d* in an epiphytic cyanobacterium of red algae. *Science*, 303: 1633.

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.

NÄGELI C., 1862 (1861). Beiträge zur morphologie und systematik der Ceramiaceae. *Sitzungsberichte der Königlichen Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München* 1861(2): 297-415,

NARDO G.D., 1834. De novo genere Algarum cui nomen est *Hildbrandtia prototypus*. *Isis von Oken*: 675-676.

NEEFUS C.D., BRODIE J., 2009. Lectotypification of *Porphyra elongata* Kylin (Bangiales, Rhodophyta) and proposed synonymy of *Porphyra rosengurttii* Coll *et* Cox. *Cryptogamie*, *Algologie*, 30(3): 187-192.

NEEFUS C.D., MATHIESON A.C., BRAY T.L., YARISH C., 2008. The distribution, morphology and ecology of three introduced asiatic species of *Porphyra* (Bangiales, Rhodophyta) in the northwestern Atlantic. *Journal of Phycology*, 44(6): 1399-1414.

NELSON W.A., SUTHERLAND J.E., FARR T.J., HART D.R., NEILL K.F., KIM H.J., YOON, H.S., 2015. Multi-gene phylogenetic analyses of New Zealand coralline algae: *Corallinapetra novaezelandiae* gen. et sp. nov. and recognition of the Hapalidiales ord. nov.. *Journal of Phycology*, 51(3): 454-468.

NEWTON L., 1931. *A handbook of the British seaweeds*. London: The Trustees of the British Museum, British Museum (Natural History). xiii + 478.

NICOLSON D.H., NORRIS J.N., 1983. Ordinal orthography: Nemalionales vs. Nemaliales (Rhodophyta). *Taxon*, 32: 288-292.

NIELSEN R., 1994. New combinations within the genus *Colaconema* (Acrochaetiaceae, Bangiophyceae). *Nordic Journal of Botany*, 14: 715.

NIWA K., KIKUCHI N., HWANG M.S, CHOI H.-G., ARUGA Y., 2014. Cryptic species in the *Pyropia yezoensis* complex (Bangiales, Rhodophyta): Sympatric occurrence of two cryptic species even on same rocks. *Phycological Research*, 62(1): 36-43.

NIWA K., KOBIYAMA A., 2014. Speciation in the marine crop *Pyropia yezoensis* (Bangiales, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 50(5): 897-900.

NORRIS J.N., 2014. *Marine algae of the northern Gulf of California, II: Rhodophyta*. Smithsonian Contributions to Botany, n. 96. Washington D.C. - Smithsonian Institution Scholarly Press. xvi + 555 pp.

NORTON T.A., MELKONIN M., ANDERSEN R.A., 1996. Algal biodiversity. *Phycologia*, 35(4): 308-326.

O'DWYER J.A., AFONSO-CARRILLO J., 2001. Vegetative and reproductive morphology of *Helminthocladia calvadosii*, *H. agardhiana* and *H. reyesii* sp. nov. (Liagoraceae, Rhodophyta) from the eastern Atlantic. *Phycologia*, 40: 53-66.

OLIVI G., 1791. Della scoperta di due testacei porporiferi, e di un'alga tintoria, con alcune riflessioni sopra la porpora degli antichi, e la sua restituzione ultimamente proposta. *Opuscoli scelti sulle Scienze e sulle Arti*, 14: 361-368.

PAPENFUSS G.F., 1945. Review of the *Acrochaetium-Rhodochorton* complex of the red algae. *University of California Publications in Botany*, 18: 229-334.

PAPI I., PARDI G., LENZINI S., BENEDETTI-CECCHI L., CINELLI F., 1992. Benthic marine flora in the Tuscan Archipelago. A first contribution: Isles of Capraia, Elba, Formiche di Grosseto, Giglio, Scoglio d'Africa, Montecristo and Giannutri. *Giornale Botanico Italiano*, 126: 549-593.

PARDI G., SALGHETTI DRIOLI U., DELLA PIETÀ F., 1988. *Vegetazione bentonica*. In : *Studio ecologico nell'area marina di Porto Cesareo*. Congedo Editore, Galatina (Lecce): 67-71.

PARDO C., PENA V, BARREIRO R., BÁRBAR I., 2015. A molecular and morphological study of *Corallina sensu lato* (Corallinales, Rhodophyta) in the Atlantic Iberian Peninsula. *Cryptogamie Algologie*, 36(1): 31-54.

PARENZAN P., 1962. Prime notizie sulle biocenosi bentoniche del Mar Grande di Taranto. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli*, 32(suppl.): 123-132

PARENZAN P., 1983. *Algologia pugliese*. In: *Puglia marittima. Aspetti geologici e biologia marina (20 anni du rucerche naturakistiche nei mari pugliesi)*. Vol. I. Congedo Editore - Galatina (LE). pp. 263-276.

PEÑA V., ADEY W.H., RIOSMENA-RODRIGUEZ R., JUNG M.-Y., AFONSO-CARILLO J., CHOI H.-G., BÁRBARA I., 2011. *Mesophyllum sphaericum* sp. nov. (Corallinales, Rhodophyta): a new maerl-forming species from the northeast Atlantic. *Journal of Phycology,* 47(4): 911-927.

PEÑA V., BÁRBARA I., 2004. Diferenciación morfológica y anatómica entre *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum* (Corallinales, Rhodophyta) en dos bancos de maërl de la Ría de Arousa (N.O. Península Ibérica). Anales de Biologia, 26: 21-27.

PEÑA V., DE CLERCK O., AFONSO-CARILLO J., BALLESTEROS E., BÁRBARA I., BARREIRO R., LE GALL L., 2015a. An integrative systematic approach to species diversity and distribution in the genus *Mesophyllum* (Corallinales, Rhodophyta) in Atlantic and Mediterranean Europe. *European Journal of Phycology,* 50(1): 20-36.

PEÑA V., HERNANDEZ-KANTUN J.J., GRALL J., PARDO C., LÓPEZ L., BÁRBARA I., LE GALL L., BARREIRO R., 2014. Detection of gametophytes in the maerl-forming species *Phymatolithon calcareum* (Melobesioideae, Corallinales) assessed by DNA barcoding. *Cryptogamie, Algologie*, 35: 15-25.

PEÑA V., PARDO C., LÓPEZ L., CARRO B., HERNANDEZ-KANTUN J., ADEY W.H., BÁRBARA I., BARREIRO R., LE GALL L., 2015b. *Phymatolithon lusitanicum* sp. nov. (Hapalidiales, Rhodophyta): the third most abundant maerl-forming species in the Atlantic Iberian Peninsula. *Cryptogamie Algologie*, 36(4): 429-459.

PENROSE D.L., 1996. Genus IDROLITHON (Foslie) Foslie 1909: 55. In: WOMERSLEY H.B.S., 1996. *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392

PENROSE D.L., CHAMBERLAIN Y.M., 1993. *Hydrolithon farinosum* (Lamouroux) comb. nov.: implications for generic concepts in the Mastophoroideae (Corallinaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 32: 295-303,

PÉREZ-RUZAFA A., CALVÍN J.C., MARCOS C., MARÍN A., PÉREZ-RUZAFA I.M., TERRADOS J., ROS J.D., 1991. Contribución al estudio de las comunidades bentónicas del Cabo de Palos (Murcia. SE de España) y su cartografía bionómica. *Acta IV Simposio Ibérico de Estudios de Benthos Marino* 3: 385- 420.

PERRET-BOUDOURESQUE M., SERIDI H., 1989. *Inventaire des algues marines benthiques d'Algerie*. GIS Posidonie, Marseille, France. 117 pp.

PERRONE C., FELICINI G.P., BOTTALICO A., 2006. The prostrate system of the Gelidiales: diagnostic and taxonomic importance. *Botanica Marina*, 49: 23-33.

PETERSEN H.E., 1918. *Algae (excl. calcareous algae).* In: SCHMIDT J. (Ed.), *Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas. Vol. II. Biology*. K.3, pp. 20. København.

PEZZOLESI L., FALACE A., KALEB S., HERNANDEZ-KANTUN J.J., CERRANO C., RINDI F., 2017. Genetic and morphological variation in an ecosystem engineer, *Lithophyllum byssoides* (Corallinales, Rhodophyta). J*ournal of Phycology*, 53(1): 146-160.

PHILIPPI R.A., 1837. Beweis, dass die Nulliporen Pflanzen sind. *Archiv für Naturgeschichte*, 3: 387-393.

PICCONE A., 1884. Contribuzioni all'algologia Eritrea. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 16: 281-332.

PICCONE A., 1889. *Elenco delle alghe della Crociera del Corsaro alle Baleari*. Genova: Tipografia del Regio Istituto Sordo-Muti, 22 pp.

PREDA A., 1908. Flora Italica Cryptogama. Pars II: Algae – Florideae. *Società Botanica Italiana*, 1 (2). 1-463.

PRINTZ H., 1929. *M. Foslie. Contributions to a monograph of the Lithothamnia*. After the author's death collected and edited by Henrik Printz. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab Mueseet, 60 pp., pls I-LXXV. Aktietrykkeriet i Trondhjem:.

PUESCHEL C.M., 1990. *Cell structure*: In: COLE K.N., SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the red algae*. pp. 7-41. New York, Cambridge University Press. 517 pp.

PUESCHEL C.M., COLE K.M., 1982a. Rhodophycean pit plugs: an ultrastructural survey with taxonomic implications. *American Journal of Botany*, 69: 703-720.

PUESCHEL C.M., COLE, K.M., 1982b. Ultrastructure of pit plugs: a new character for the taxonomy of red algae. *British Phycological Journal*, 17 (Abstracts of papers...): 238.

RABENHORST L., 1863. *Kryptogamen-Flora von Sachsen, Ober-Lausitz, Thüringen und Nord-Böhmen, mit Berücksichtigung der benachbarten Länder: erste Abtheilung: Algen im weitesten Sinne, Leber und Laubmoose*. Leipzig: Verlag von Eduard Kummer, xx + 653 pp.

RABENHORST L., 1868. *Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae*. *Sectio III. Algae chlorophyllophyceas, melanophyceas et rhodophyceas complectens.* Leipzig, Apud Eduardum Kummerum. xx + 461 pp.

RAGAN, M.A., BIRD, C.J., RICE, E.J., GUTELL, R.R., MURPHY, C.A., SINGH, R.K., 1994. A molecular phylogeny of the marine red algae (Rhodophyta) based on the nuclear small-subunit rRNA gene. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 91: 7276-7280.

RECHINGER K.H., 1943. Flora Aegaea. Flora der Inseln und Halbinseln des ägäischen Meeres. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften (Wien), Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 105(1): 1-184.

REINBOLD T., 1891. Die Rhodophyceen (Florideen) (Rothtange) der Kieler Föhrde. *Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein*, 9: 111-143.

REINSCH P.F., 1875 (1874/75). *Contributiones ad algologiam et fungologiam*. Vol. 1. Typis Theodor Haesslein. Norimbergae [Nürnberg]. xii + 103 pp. + 131 plates.

REVIERS B. DE, 2003. *Biologie et phylogénie des algues. 2*. Belin Ed., Paris. 255 pp.

RICHARDS J.L., SAUVAGE T., SCHMIDT W.E., FREDERICQ S., HUGHEY J.R., GABRIELSON P.W., 2017. The coralline genera *Sporolithon* and *Heydrichia* (Sporolithales, Rhodophyta) clarified by sequencing type material of their generitypes and other species. *Journal of Phycology*, 53(5): 1044–1059.

RIZZI-LONGO L., 1972. La flora sottomarina delle isole Tremiti. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 130: 329-376.

RODRIGUEZ Y FEMENIAS J.J., 1889. Algas de las Baleares. *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 18: 199-274.

RODRIGUEZ-PRIETO C., FRESHWATER D.W., HOMMERSAND M.H., 2014. Morphology and phylogenetic systematics of *Ptilocladiopsis horrida* and proposal of the Ptilocladiopsidaceae *fam. nov.* (Gigartinales, Rhodophyta). *Phycologia*, 53(4): 383-395.

RODRIGUEZ-PRIETO C., SARTONI G., LIN S.-M., HOMMERSAND M.H., 2013. Comparative morphology and systematics of *Chondrymenia lobata* from the Mediterranean Sea and a phylogeny of the Chondrymeniaceae *fam. nov.* (Rhodophyta) based on *rbc*L sequence analyses. *European Journal of Phycology*, 48(2): 188-199.

ROSAS-ALQUICIRA E.F., RIOSMENA-RODRÍGUEZ R., NETO A.I., 2010. Typification and status of *Amphiroa cryptarthrodia* Zanardini (Lithophylloideae, Corallinales, Rhodophyta). *Phycological Research*, 58: 248–257.

ROSENVINGE L.K., 1909. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. Part I. Introduction. Rhodophyceae I. (Bangiales and Nemalionales). *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling*, 7: 1-151.

ROSENVINGE L.K., 1917. The marine algae of Denmark Part II. Rhodophyceae II (Cryptonemiales). *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter,* 7: 155-283.

ROSENVINGE L.K., 1931. The marine algae of Denmark Part. Rhodophyceae IV (Gigartinales, Rhodymeniales, Nemastomatales). *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Raekke, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling*, 7: 491-630

RÖSLER A., PERFECTTI F., PEÑA V., BRAGA J.C., 2016. Phylogenetic relationships of Corallinaceae (Corallinales, Rhodophyta): taxonomic implications for reef-building corallines. *Journal of Phycology,* 52(3): 412-431.

ROTHPLETZ A., 1891. Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, 43: 295-322,

RUGGIERO M.A, GORDON D.P, ORRELL T.M, BAILLY N., BOURGOIN T., BRUSCA R.C, CAVALIER-SMITH T., GUIRY M.D., KIRK P.M., 2015. A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE*, 10(4): e0119248. doi:10.1371/journal. pone.0119248.

SALGHETTI-DRIOLI U., CINELLI F., 1985. La vegetazione autumnale sommersa di Capo S. Andrea nell'Isola d'Elba (Mar Tirreno). SIBM (Atti 16° Congresso, Lecce 1984). *Oebalia*, 11: 363-374.

SÁNCHEZ N., VERGÉS A., PETEIRO C., SUTHERLAND J.E., BRODIE J., 2014. Diversity of bladed Bangiales (Rhodophyta) in western Mediterranean: recognition of the genus *Themis* and description of *T. iberica* sp. nov., and *Pyropia parva* sp. nov. *Journal of Phycology,* 50(5): 908-929.

SANCHEZ N., VERGES A., PETEIRO C., SUTHERLAND J.E., BRODIE J., 2015. Diversity of bladed Bangiales (Rhodophyta) in western Mediterranean: recognition of the genus *Themis* and description of *T. iberica* sp. nov., and *Pyropia parva* sp. nov. **(*Corrigendum*)**. *Journal of Phycology,* 51(2): 401.

SANTARELLI E., 1931. Contribuzione alla flora Algologica del Mare Adriatico. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 38 315-335

SARTONI G., DE BIASI A.M., 1999. A survey of the Marine algae of Milos Island, Greece *Cryptogamie, Algologie*, 20: 271-283.

SAUNDERS G.W., FILLORAMO G., DIXON K., LE GALL L., MAGGS C.A., KRAFT G.T., 2016. Multigene analyses resolve early diverging lineages in the Rhodymeniophycidae (Florideophyceae, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 52(4): 505-522.

SAUNDERS G.W., HOMMERSAND M.H., 2004. Assessing red algal supraordinal diversity and taxonomy in the context of contemporary systematic data. *American Journal of Botany*, 91: 1494-1507.

SAUNDERS G.W., KRAFT G.T., 1994. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). I. Evidence for the Plocamiales ord. nov.. *Canadian Journal of Botany*, 72: 1250-1263.

SAUNDERS G.W., KRAFT G.T., 1996. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). 2. Recognition of the Halimeniales ord. nov. *Canadian Journal of Botany*, 74: 694-707.

SCHIFFNER V., 1916. Studien über algen des adriatischen Meeres. *Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen* 11: 127-198.

SCHIFFNER V., 1931. Neue und bemerkenswerte Meeresalgen. *Hedwigia*, 71: 139-205.

SCHIFFNER V., 1933. Meeresalgen aus Sud-Dalmatien, gesammelt von Franz Berger. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 82: 283-304.

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 di Venezia*. Vol. III, Parte V, Tomo IX. Venezia, C. Ferrari Grafiche. 174 pp.

SCHMITZ F., 1897a. Bangiaceae. In: Engler A. & Prantl K. (Eds), *Die natürlichen Pflanzenfamilien...* 1 Teil, 2. Abteilung.... pp 307-316. Leipzig: Willam Engelmann. xii + 580 pp.

SCHMITZ F., 1897b. Rhodochaetaceae. In: Engler A. & Prantl K. (Eds), *Die natürlichen Pflanzenfamilien...* 1 Teil, 2. Abteilung.... pp 317-318. Leipzig: Willam Engelmann. xii + 580 pp.

SCHMITZ, F., 1889. Systematische Übersicht der bisher bekannten Gattungen der Florideen. *Flora oder Allgemeine botanische Zeitung*, 72: 435-456.

SCHMITZ, F., 1892. [*6. Klasse Rhodophyceae*]. *2. Unterklasse Florideae*. In: ENGLER, A. Ed., *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik. Eine Uebersicht über das gesammte Pflanzensystem mit Berücksichtigung der Medicinal- und Nutzpflanzen*. Grosse Ausgabe. pp. 16-23. Berlin: Borntraeger. xxiii + 184pp

SCHNEIDER C.W., WYNNE M.J., 2007. A synoptic review of the classification of red algal genera a half a century after Kylin's "Die Gattungen der Rhodophyceen". *Botanica Marina*, 50: 197-249.

SCHUSSNIG B., 1928. Phykologische Beiträge. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 77(3): 161-172.

SCOTT F.J., SAUNDERS G.W., KRAFT G.T., 2013. *Entwisleia bella* gen. et sp. nov., a novel mari Schussnig ne 'batrachospermaceous' red alga from southeastern Tasmania representing a new family and order in the Nemaliophycidae. *European Journal of Phycology*, 48(4): 398-410.

SCOTT J., YANG E.C., WEST J.A., YOKOYAMA A., KIM H.J., LOIDEAUX DE GOËR S., O'KELLY C.J., ORLOVA E., KIM S.Y., PARK J.K., YOON H.S. (2011). On the genus *Rhodella*, the emended orders Dixoniellales and Rhodellales with a new order Glaucosphaerales (Rhodellophyceae, Rhodophyta). *Algae*, 26(4): 277-288.

SCOTT J., YANG E.C., WEST J.A., YOKOYAMA A., KIM H.J., LOIDEAUX DE GOËR S., O'KELLY C.J., ORLOVA E., KIM S.Y., PARK J.K., YOON H.S. (2012). Corrigendum: On the genus *Rhodella*, the emended orders Dixoniellales and Rhodellales with a new order Glaucosphaerales (Rhodellophyceae, Rhodophyta). *Algae*, 27(1): 1-2.

SEARLES R.B., LEWIS S.M., 1983. North Carolina marine algae. XI. A new species of *Helminthocladia* (Liagoraceae, Nemaliales, Rhodophyta) with a reappraisal of the generic limits of *Helminthocladia* and *Helminthora*. *Journal of Phycology*, 19: 164-172.

SERIO D., 1994. On the structure, typology and periodism of *Cystoseira spinosa* Sauvageau community and of *Cystoseira zosteroides* C. Agardh community from eastern coast of Sicily (Mediterranean Sea). *Giornale Botanico Italiano*, 128: 941-973.

SFRISO A., CURIEL D., 2007. Check-list of seaweeds recorded in the last 20 years in Venice lagoon, and a comparison with the previous records. *Botanica Marina,* 50: 22-58.

SFRISO A., LA ROCCA B., GODINI E., 2002. Inventario di taxa macroalgali in tre aree della Laguna di Venezia a differente livello di trofia. *Lavori della Società Veneta di Scienze Naturali*, 27: 85-99.

SHAMEEL M., 1983. Notes on the seaweeds of Tripoli, Libya. *Pakistan Journal of Botany*, 15(2): 79-83.

SHEATH R.G., 1984. *The biology of Freshwater red algae*. In: ROUND F.E. & CHAPMAN D.J. (Eds), *Progress in Phycological research*. Vol. 3: 89-157. Bristol, Biopress Ltd. 387 pp.

SHEATH R.G., HAMBROOK J.A., 1990. *Freshwater ecology*. In: COLE K.M. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the Red Algae*. pp. 423-453. New York, Cambridge University Press. 517 pp.

SHERWOOD A.R., SHEATH, R.G., 2000. Biogeography and systematics of *Hildenbrandia* (Rhodophyta, Hildenbrandiales) in Europe: inferences from morphometrics and *rbc*L and 18S *r*Rna gene sequence analyses. *European Journal of Phycology*, 35: 143-152.

SHI Z.X., XIE S.L., HUA, D., 2006. *Flora algarum sinicarum aquae dulcis Tomus XIII. Rhodophyta*, *Phaeophyta*. Science Press, Beijing. Xix + 208 pp.

SIGHEL A., 1938. La distribuzione stazionale e stagionale delle alghe nella Laguna Veneta. *Regio Comitato Talassografico Italiano, Memoria* 250: 1-123.

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., BASSON P.W., MOE, R.L., 1996. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany*, 79: 1-1259.

SILVA P.C., JOHANSEN, H.W., 1986. A reappraisal of the order Corallinales (Rhodophyceae). *British Phycological Journal*, 21: 245-254.

SKUJA H., 1938. Die Süsswasserrhodophyceen der deutschen limnologischen Sunda-Expedition. *Archiv für Hydrobiologie Supplement*, 15: 603-637.

SKUJA H., 1939. Versuch einer systematischen Einteilung der Bangioideen oder Protoflorideen. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis*, 11/12: 23-38.

SMITH G.M., 1933. *The fresh-water algae of the United States*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York & London. xi + 716 pp.

SMITH G.M., 1969. *Marine algae of the Monterey Peninsula*. Second edition. Incorporating the 1966 Supplement by HOLLENBERG & Abbott. Stanford University Press. ix + 752 pp.

SMITH G.M., HOLLENBERG G.J., 1943. On some Rhodophyceae from the Monterey Peninsula, California. *American Journal of Botany*, 30: 211-223.

SÖDERSTRÖM J., 1970. Remarks on the European species of *Nemalion*. *Botanica Marina*, 13: 81-86.

SOLAZZI A., 1968. Flora e vegetazione macroscopica bentonica della costa Neritina (Lecce). *Atti e Relazioni dell'Accademia Pugliese delle Scienze. N.s.*, 26: 1-33.

SOLMS-LAUBACH H., 1881. Die Corallinenalgen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-abschnitte (Monographie). *Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte*, 4: 1-64,

SORTINO M., 1967. Flora e vegetazione terrestre e marina del litorale di Palma di Montechiaro (Agrigento). *Lavori dell'Istituto di Botanica e del Giardino Coloniale di Palermo*, 23: 1-112.

SOTO J., CONDE F., 1989. Catálogo florístico de las algas bentónicas marinas del litoral de Almería (Sureste de España). *Botanica Complutensis*, 15: 61-83.

STEGENGA H., MULDER A.S., 1979. Remarks on the *Audouinella microscopica* (Näg.) Woelkerling complex, with a brief survey of the genus *Chromastrum* Papenfuss (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Botanica Neerlandica*, 28: 289-311.

STEGENGA H., VAN WISSEN M.J., 1979. Remarks on the life histories of three acrochaetioid algae (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Botanica Neerlandica*, 28: 97-115.

SUNESON S., 1937. Studien über die entwicklungsgeschichte der Corallinaceen. *Lunds Universitets Arsskrift N.F. Avd. 2*, 33(2): 1-102,

SUNESON S., 1943. The structure, life history and taxonomy of the Swedish Corallinaceae. *Lunds Universitets Arsskrift N.F. Avd. 2*, 39(9): 1-66.

SUTHERLAND J.E., LINDSTROM S.C., NELSON W.A., BRODIE J., LYNCH M.D., HWANG M.S., CHOI H.-G., MIYATA M., KIKUCHI N., OLIVEIRA M.C., FARR T., NEEFUS C., MOLS-MORTENSEN A. MILSTEIN D., MÜLLER K.M., 2011. A new look at an ancient order: generic revision of the Bangiales (Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 47(5): 1131-1151.

TANAKA T., 1952. The systematic study of the Japanese Protoflorideae. *Memoirs of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University*, 2(2): 1-92.

TASKIN E., ÖZTÜRK M., KURT O., ÖZTÜRK M., 2008. *The check-list of the marine algae of Turkey*. Manisa, Turkey: Ecem Kirtasiye. ii + 87 pp.

TASKIN E., ÖZTÜRK M., KURT O., UCLAY S., 2013. Benthic marine algae in Northern Cyprus (Eastern Mediterranean Sea). *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 19(2): 143-161.

TAYLOR W.R., 1939. Algae collected on the Presidential Cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 98(9): 1-18.

TAYLOR W.R., 1957. *Marine algae of the northeastern coast of North America*. Second revised edition. University of Michigan. The Lord Baltimore Press. viii + 509 pp.

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., 2017. Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. [searched on 2017 October] http://sweetgum.nybg.org/ih/.

THURET G., BORNET É., 1878. *Études phycologiques. Analyses d'algues marines. Publiées par les soins de M. le Dr Édouard Bornet. Ouvrage accompagné de cinquante planches gravées d'après les desssins de M. Alfred Riocreux*. Paris: G. Masson. pp. [i-v], iii + 105.

TSENG C.K, BANGMEI X., ENZHAN X., DERUI Z., JUNFU Z., BAILIN Z., JINHUA Z., 1983. *RHODOPHYTA*. In: TSENG C.K. (Ed.) *Common Seaweeds of China*. pp.43-182. Beijing (China). Science Press. pp. 316 pp., 149 pls..

TSIAMIS K., TASKIN E., ORFANIDIS S., STAVROU P., ARGYROU M., PANAYOTIDIS P., TSIOLI T., CICEK B.A., MARCOU M., KÜPPER F.C., 2014. Checklist of seaweeds of Cyprus (Mediterranean Sea). *Botanica Marina* 57(3): 153-166.

VATOVA A., 1928. Compendio della flora e fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. *Regio Comitato Talassografico Italiano: Istituto di Biologia Marina per l'Adriatico*, Memoria 143: 614 pp.

VERGES A., COMALADA N., SANCHEZ N., BRODIE J., 2013a. A reassessment of the foliose Bangiales (Rhodophyta) in the Balearic Islands including the proposed synonymy of *Pyropia olivii* with *Pyropia koreana*. *Botanica Marina,* 56(3): 229-240.

VERGÉS A., SÁNCHEZ N., PETEIRO C., POLO L., BRODIE J., 2013b. *Pyropia suborbiculata* (Bangiales, Rhodophyta): first records from the northeastern Atlantic and Mediterranean of this North Pacific species. *Phycologia*, 52(2): 121-129.

VERHEIJ E., 1993. The genus *Sporolithon* (Sporolithaceae fam. nov., Corallinales, Rhodophyta) from the Spermonde Archipelago, Indonesia. Phycologia, 32(3): 184-196.

VERLAQUE M., 1977. *Etude du peuplement phytobenthique au voisinage de la centrale thermique de Martigues-Ponteau (Golfe de Fos, France, Mediterranée)*. These, Universite D'Aix-Marseille. 172 pp.

VERLAQUE M., 1989. Contribution à la flore des algues marines de Méditerranée: espèces rares ou nouvelles pour les côtes françaises. *Botanica Marina*, 32: 101-113.

VERLAQUE M., 1990. Végétation marine de la Corse (Méditerranée). VIII. Documents pour la flore des algues. *Vie Milieu* 40: 79-92.

VERLAQUE M., 1994. Inventaire des plantes introduites en Méditerranée origines et répercussions sur l'environnement et les activités humaines. *Oceanologica Acta*, 17: 1-23.

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., BERNARD G., 1998. *Inventaire de la flore marine de la Principauté de Monaco.* Rapport Ministère d'état Principauté de Monaco et GIS Posidonie. 104 pp.

VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.-F., 1981. Végétation marine de la Corse (Méditerranée) V. Documents pour la flore des algues. *Biol. Ecol. Méd.*, 8: 139-156.

VERLAQUE M., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., GIRAUD G., MARCOT-COQUEUGNIOT J., 1977. Végétation marine de la Corse (Méditerranée) II. - Documents pour la flore des algues. *Vie Milieu*, 27: 437-456.

VERLAQUE M., RUITTON S., MINEUR F., BOUDOURESQUE C.-F., 2015. *CIESM atlas of exotic species of the Mediterranean. Macrophytes*. CIESM Publishers, Monaco 362 pp.

VERLAQUE M., TINE J., 1981. Marine vegetation of Toulon (Var, France): algae and seagrasses. *Thalassographica*, 4: 5-38.

VINASSA P.E., 1892. Nuove Coralline mediterranae. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa.* Processi Verbali, 8: 55-58.

WALKER R.H., BRODIE J., RUSSELL S., IRVINE L.M., ORFANIDIS S., 2009. Biodiversity of coralline algae in the northeastern Atlantic including *Corallina caespitose* sp. nov. (Corallinoideae, Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 45: 287-297.

WANG W.-L., LIU S.-L., LIN S.-M., 2005. Systematics of the calcified genera of the Galaxauraceae (Nemaliales, Rhodophyta) with an emphasis on Taiwan species. *Journal of Phycology*, 41: 685-703.

WEGEBERG S., PUESCHEL C.M., 2002. Epithallial and initial cell fine sructure in species of *Lithothamnion* and *Phymatolithon* (Corallinales, Rhodophyta). *Phycologia*, 41: 228-244.

WEST J.A., HOMMERSAND M.H., 1981. *Rhodophyta: life histories*. In: LOBBAN, C. & WYNNE, M.J. (Eds), *The Biology of Seaweeds*. pp 133-193.University of California Press. Vol.17: 786 pp.

WEST J.A., SCOTT J.L, WEST K.A., KARSTEN U., CLAYDEN S.L., SAUNDERS G.L., 2008. *Rhodachlya madagascarensis* gen. et sp. nov.: a distinct acrochaetioid represents a new order and family (Rhodachlyales ord. nov., Rhodachlyaceae fam. nov.) of the Florideophyceae (Rhodophyta). *Phycologia*, 47: 203-212.

WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E., 1973. *The Braun-Blanquet approach.* In: WHITTAKER R.H. (Ed.), *Ordination and Classification of Vegetation*. Handbook of Vegetation Science, part 5. L'Aja: 617-726.

WILKS K.M., WOELKERLING W.J., 1991. Southern Australian species of *Melobesia* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Phycologia*, 30: 507-533.

WILSON S., WEST J., PICKETT-HEAPS J., YOKOYAMA A., HARA Y., 2002. Chloroplast rotation and morphological plasticity of the unicellular alga *Rhodosorus* (Rhodophyta, Stylonematales). *Phycological Research*, 50(3): 183-192.

WIRIYADAMRIKUL J., WYNNE M.J., BOO S.M., 2014. Phylogenetic relationships of *Dichotomaria* (Nemalionales, Rhodophyta) with the proposal of *Dichotomaria intermedia* (R.C.Y. Chou) comb. nov. *Botanica Marina,* 57: 27-40.

WITHALL R.D., SAUNDERS G.W. 2006. Combining small and large subunit ribosomal DNA genes to resolve relationships among orders of the Rhodymeniophycidae (Rhodophyta): recognition of the Acrosymphytales ord. nov. and Sebdeniales ord. nov. *European Journal of Phycology*, 41: 379-394.

WOELKERLING W.J., 1971. Morphology and taxonomy of the *Audouniella* complex (Rhodophyta) in Southern Australia. *Australian Journal of Botany*, suppl. 1: 1-91.

WOELKERLING W.J., 1972. Studies on the *Audouinella microscopica* (Naeg.) Woelk. complex (Rhodophyta). *Rhodora*, 74: 85-96.

WOELKERLING W.J., 1973a. The *Audouinella* complex (Rhodophyta) in the western Sargasso Sea. Rhodora, 75 (801): 78-101.

WOELKERLING W.J., 1973b. The morphology and sistematics of the *Audouinella* complex (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in Northeastern United States. Rhodora, 75 (804): 529-621.

WOELKERLING W.J., 1983a. A taxonomic reassessment of *Lithothamnium* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of R. A. Philippi's original collections. *British Phycological Journal*, 18(2): 165-197.

WOELKERLING W.J., 1983b. A taxonomic reassessment of *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of R.A. Philippi's original collections. *British Phycological Journal*, 18(3): 299-328.

WOELKERLING W.J., 1985. A taxonomic reassessment of *Spongites* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of Kützing's original collections. *British Phycological Journal*, 20: 123-153.

WOELKERLING W.J., 1986. The genus *Litholepis* (Corallinaceae, Rhodophyta): taxonomic status and disposition. *Phycologia*, 25: 253-261.

WOELKERLING W.J., 1987. The genus *Choreonema* in southern Australia and its subfamilial classification within the Corallinaceae (Rhodophyta). *Phycologia*, 26: 111-127.

WOELKERLING W.J., 1988. *The Coralline Red Algae: an analysis of the genera and subfamilies of nongeniculate Corallinaceae*. London & Oxford: British Museum (Natural History) & Oxford University Press. xi + 268.

WOELKERLING W.J., 1990. *An introduction*: In: COLE K.N. & SHEATH R.G. (Eds), *Biology of the red algae*., pp. 1-6. New York, Cambridge University Press. 517 pp.

WOELKERLING W.J., 1993. Type collections of Corallinales (Rhodophyta) in the Foslie Herbarium (TRH). *Gunneria*, 67: 1-289.

WOELKERLING W.J., 1996a. *Family Sporolithaceae Vereij 1993a: 195:* 153-158. In: WOMERSLEY H.B.S.,. *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392.

WOELKERLING W.J., 1996b. *Subfamily Lithophylloideae Setchell 1943: 134 (as 'Lithophylleae')*: 214-237. In: WOMERSLEY H.B.S.,. *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392.

WOELKERLING W.J., 1998. *Lamarck's nullipores*. In: WOELKERLING W.J. & LAMY D. (Eds), *Nongeniculate Coralline Red Algae and the Paris Muséum: Systematics and Scientific History*. Paris: Publications Scientifiques du Muséum/A.D.A.C. 404 pp.

WOELKERLING W.J., CAMPBELL S.J., 1992. An account of the southern Australian species of *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany*, 22: 1-107.

WOELKERLING W.J., CHAMBERLAIN Y.M., SILVA P.C., 1985. A taxonomic and nomenclatural reassessment of *Tenarea, Titanoderma* and *Dermatolithon* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of type and other critical specimens. *Phycologia*, 24: 317-337.

WOELKERLING W.J., FURNARI G., CORMACI M., 2002. *Leptophytum* (Corallinaceae, Rhodophyta): to be or not to be? - that is the question, but what is the answer? *Australian Systematic Botany*, 15: 597-618.

WOELKERLING W.J., GUSTAVSEN G., MYKLEBOST H.E., PRESTØ T., SÅSTAD S.M., 2005. The coralline red algal herbarium of Mikael Foslie: revised catalogue with analyses. *Gunneria* 77: 1-625.

WOELKERLING W.J., HARVEY A.S., REVIERS B. DE, 2015. Proposal to reject the name *Jania verrucosa* (Rhodophyta: Corallinaceae). *Taxon*, 64: 167.

WOELKERLING W.J., IRVINE L.M., 1986. The typification and status of *Phymatolithon* (Corallinaceae, Rhodophyta). *British Phycological Journal*, 21: 55-80.

WOELKERLING W.J., LAWSON G.W., PRICE J.H., JOHN D.M., PRUD'HOMME VAN REINE W.F., 1998. Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: a critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 6. Genera (Q) R-Z, and an update of current names for non-geniculate Corallinales. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, *Botany*, 28: 115-150.

WOELKERLING W.J., PENROSE D., CHAMBERLAIN Y.M., 1993. A reassessment of type collections of non-geniculate Corallinaceae (Corallinales, Rhodophyta) described by C. Montagne and L. Dufour, and of *Melobesia brassica-florida* Harvey. *Phycologia*, 32: 323-331.

WOELKERLING W.J., WOMERSLEY H.B.S., 1994. *Order Acrochaetiales Feldmann 1953: 12*. In: WOMERSLEY H.B.S., *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIA - Bangiophyceae and Florideophyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato)*. Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 508

WOLF M.A., FALACE A., KALEBB S., MORO I., 2016. Molecular data confirm the existence of attached crustose tetrasporangial thalli in *Phymatolithon calcareum* (Melobesioideae, Hapalidiaceae, Rhodophyta) from the Mediterranean Sea. *Aquatic Botany*, 134: 75-81.

WOLF M.A., MANEVELDT G.W., KALEB S., MORO I., FALACE, A., 2015. Morphological and molecular characterization of *Hydrolithon rupestre* (Corallinaceae, Corallinales, Rhodophyta): first report from the Mediterranean Sea. *Phytotaxa*, 224(1): 59-71.

WOMERSLEY H.B.S., 1994. *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIA - Bangiophyceae and Florideophyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato)*. Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 508.

WOMERSLEY H.B.S., 1996. *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB – Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392.

WOMERSLEY H.B.S., JOHANSEN H.W., 1996a. *Subfamily Corallinoideae (Areschoug) Foslie 1908: 19*. In: WOMERSLEY H.B.S., *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392.

WOMERSLEY H.B.S., JOHANSEN H.W., 1996b. *Subfamily Amphiroideae Johansen 1969: 47.* In: WOMERSLEY H.B.S., *The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales.* Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 392.

WYNNE M.J., 1986. *Porphyrostromium* Trevisan (1848) vs *Erythrotrichopeltis* Kornmann (1984) (Rhodophyta). *Taxon*, 35: 328-329.

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.K., 1981. *Classifications summary* In: LOBBAN C. & WYNNE M.J. (Eds), *The Biology of Seaweeds*. pp 743-750. University of California Press. Vol. 17: 786 pp.

YANG E. C., BOO S. M., BHATTACHARYA D., SAUNDERS G. W., KNOLL A. H., FREDERICQ S., GRAF L.,, YOON H. S., 2016. Divergence time estimates and the evolution of major lineages in the florideophyte red algae. *Scientific Reports* 6, 21361; doi: 10.1038/srep21361.

YOKOYAMA A., SCOTT J.L., ZUCCARELLO G.C., MAKIKO KAJIKAWA M., HARA Y., WEST J.A. (2009). *Corynoplastis japonica* gen. et sp. nov. and Dixoniellales ord. nov. (Rhodellophyceae, Rhodophyta) based on morphological and molecular evidence. *Phycological Research*, 57: 278.

YOON H.S., MULLER K.M., SHEATH R.G., OTT F.D., BHATTACHARYA D., 2006. Defining the major lineages of red algae (Rhodophyta). *Journal of Phycology*, 42: 482-492.

ZANARDINI G., 1840. Lettera alla direzione della biblioteca Italiana. *Biblioteca Italiana* [Milano], 96: 131-137.

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.

ZANARDINI G., 1843. *Saggio di classificazione naturale delle Ficee*, con aggiunti nuovi studi sopra l'Androsace degli antichi con tavola miniata ed enumerazione di tutte le specie scoperte e raccolte dall'autore in Dalmazia. Stabilimento tipographico enciclopedico di G. Tasso. Venezia. 64 pp.

ZANARDINI G., 1844. Corallinee. *Enciclopedia Italiana* (Venezia), 6: 1013-1036.

ZANARDINI G., 1846. Delle Callitamniee e di alcune nuove specie del genere *Callithamnion* Ag. *Giornale Botanico Italiano*, Anno I, tomo 2(1): 28-40.

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 (1857). Plantarum in mari Rubro hucusque collectarum enumerato (juvante A. Figari). *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 7: 209-309,

ZANARDINI G., 1860. *Iconographia phycologica adriatica ossia scelta di Ficee nuove o più rare del mare adriatico figurate, descritte ed illustrate da G. Zanardini*. Vol. 1: 176 pp.+ i-viii. Venezia, nello Stabilimento Tipografico di G. Antonelli.

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.

ZANARDINI G., 1863. Iconographia phycologica adriatica ossia scelta di ficee nuove o più rare del mare Adriatico, IV. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 11: 269-306.

ZANARDINI G., 1865. *Iconographia phycologica adriatica*, *ossia scelta di Ficee nuove o più rare del mare adriatico figurate, descritte ed illustrate da G. Zanardini*. Volume secondo. Venezia, nel privato stabilimento di G. Antonelli editore. viii, + 168 pp.

ZANARDINI G., 1873. Scelta di Ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo ed Adriatico. Decade XII. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 17(3): 427-460.

ZANARDINI G., 1874. Scelta di ficee nuove o piu rare del mare Adriatico. *Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* 18(1): 253-286

ZENETOS A., CINAR M.E., PANCUCCI-PAPADOPOULOU M.A., HARMELIN J.G., FURNARI G., ANDALORO F., BELLOU N., STREFTARIS N., ZIBROWIUS H., 2006 (2005). Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species. *Mediterranean Marine Science*, 6(2): 63-118.

ZENETOS A., MERIÇ E., VERLAQUE M., GALLI P., BOUDOURESQUE C.-F., GIANGRANDE A., ÇINAR M.E., BILECENOGLU M., 2008. Additions to the annotated list of marine alien biota in the Mediterranean with special emphasis on Foraminifera and parasites. *Mediterranean Marine Science*, 9(1): 119-165.

ZEYBEK N., GÜNER H., AYSEL V., 1993. The marine algae of Turkey. (Proceedings of the 5th Optima Meeting Istanbul, 8-15 Sept., 1986): 169- 197.

ZUCCARELLO G., KIKUCHI N., WEST J.A., 2010. Molecular phylogeny of the crustose Erythropeltidales (Compsopogonophyceae, Rhodophyta): new genera *Pseudoerythrocladia* and *Madagascaria* and the evolution of the upright habit. *Journal of Phycology*, 46(2): 363-373.

ZUCCARELLO G., WEST J., BITANS A., KRAFT G., 2000. Molecular phylogeny of *Rhodochaete parvula* (Bangiophycidae, Rhodophyta). *Phycologia*, 39(1): 75-81.

ZUCCARELLO G., WEST J.A.,, KIKUCHI N., 2008. Phylogenetic relationships within the Stylonematales (Stylonematophyceae, Rhodohyta): biogeographic patterns do not apply to *Stylonema alsidii*. *Journal of Phycology*, 44: 384-393.

ZUCCARELLO G., YOON H.S., KIM H., SUN L., DE GOER S.L., WEST J.A., 2011. Molecular phylogeny of the upright Erythropeltidales (Compsopogonophyceae, Rhodophyta): multiple cryptic lineages of *Erythrotrichia carnea*. *Journal of Phycology,* 47(3): 627-637.

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.
Adassiale: sul lato della ramificazione rivolto verso l'asse. Il termine opposto è **abassiale**.
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).
Aplodiplonte: vedi **aplodiplofasico**
Aplofasico: vedi **aplodiplofasico**.
Apomittico (ciclo): di organismo che si riproduce senza intervento di gameti e/o di fecondazione.
Archeospora: vedi **spora.**
Asse: struttura principale del tallo, generalmente provvisto di rami.
Attenuata/o: 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: nome su cui è basata una nuova combinazione cui fornisce l'epiteto specifico (o infraspecifico)
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.

Carpogonio: gametocisti femminile contenente il nucleo femminile (oosfera) e fornita di un prolungamento (tricogino) (o di una papilla nelle Bangiales); generalmente ha la forma di un fiasco ed è portato su un ramo di poche cellule detto ramo carpogoniale.
Carposporofito: generazione diploide, tipica della maggior parte delle alghe rosse, prodotta a seguito della fecondazione dell'oosfera e sviluppantesi *in situ*. Questa generazione a maturità produce carpospore diploidi che, dopo la liberazione, daranno origine alla generazione tetrasporofitica.
Cartilagineo: riferito alla consistenza, compatto, duro, ma alquanto flessibile.
Cellula di fusione: dopo la cariogamia, è la cellula derivante dalla unione di due o più cellule (inclusa la cellula ausiliara) dalla quale poi si originano i filamenti gonimoblastici che, a loro volta, formeranno le carposporocisti.
Cespitoso (tallo): tallo caratterizzato da numerosi assi primari che 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.
Coassiale: un tipo di organizzazione anatomica nella quale le cellule di filamenti adiacenti si dispongono in file arcuate e parallele tra loro (concentriche).
Columella: struttura di filamenti cellulari calcificati sorgenti dal centro del pavimento di alcuni concettacoli tetrasporiferi.
Concettacolo: struttura riproduttiva di forma generalmente subsferica, costituita da un pavimento, dalle pareti, da un tetto con uno o molti pori e da una camera dove maturano gli elementi riproduttivi.
Convoluto: a superficie fortemente e profondamente ondulata.
Cortex: la porzione più esterna del tallo di norma formata da cellule ben pigmentate.
Crenulato: provvisto di dentellature arrotondate.
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.
Dicotomica: tipo di ramificazione in 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**.
Dimero: un tipo di tallo in cui sono riconoscibili due tipi di filamenti cellulari orientati più o meno ad angolo retto l'uno rispetto all'altro. Vedi pure **monomero**.
Dioico: con strutture riproduttive maschili e femminili portate 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.

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.
Epitallica (cellula): cellula formata dalla divisione verso l'esterno di una cellula vegetativa apicale o da una cellula meristematica sottoepitallica.
Epitallo: lo strato formato dall'insieme delle cellule epitalliche.
Epitipo: un esemplare, o un'illustrazione, scelto come tipo interpretativo quando l'Olotipo, il Lectotipo o il Neotipo precedentemente designati o tutto il materiale originale connesso a un nome validamente pubblicato e accettato, risulta ambiguo e non può essere identificato con certezza ai fini dell'esatta applicazione del nome del taxon. Quando si designa un epitipo, si deve esplicitamente citare l'Olotipo, il Lectotipo o il Neotipo supportato dall'epitipo stesso.
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.
Eterotrico: tallo formato da filamenti prostrati e filamenti eretti (vedi anche nematotallo). Il termine è in contrapposizione a **omotrico** cioè tallo filamentoso costituito o solo di filamenti eretti oppure solo di filamenti prostrati.

Filamento: serie di cellule connesse tra loro 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).
Flessuoso (=ondulato): asse, ramo, o altro tipo di struttura avente 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.
Fusione (cellulare): un tipo di collegamento tra due cellule vegetative nelle quali una parte della parete cellulare di contatto si dissolve e i due protoplasti si fondono.

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.

Gonimoblastici (filamenti): vedi **Cellula di fusione**.

Habitat: l'ambiente nel quale vive la specie.
Habitus: aspetto morfologico del tallo nel suo complesso.

ICBN (= International Code of Botanical Nomenclature): codice che regola la nomenclatura botanica sostituito recentemente dall'**ICN (International Code of Nomenclature** for Algae, Fungi and Plants)
ICN: vedi ICBN.
Illegittimo (nome): un nome validamente pubblicato ma che contravviene a certe regole dell' ICN. Un nome illegittimo deve essere rigettato a meno che non venga esplicitamente conservato (nom. cons.).
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 (a macroalghe sui substrati rocciosi; a fanerogame sui substrati mobili).
Intercalare (accrescimento … diffuso): allungamento del tallo mediante divisioni cellulari sparse in qualsiasi parte del tallo compresa tra l'apice e la base.
Invalido (nome): nome non pubblicato secondo le regole dell'ICN.
Isomorfo (ciclo biologico): quando la generazione gametofitica e sporofitica di una specie hanno morfologia e taglia simili.

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.
Lectotipo: un esemplare da servire come tipo nomenclaturale, se nessun olotipo è stato indicato al momento della pubblicazione o se l'olotipo è andato perduto. Nella designazione del lectotipo, un isotipo (duplicato dell'olotipo) deve essere scelto se esiste o altrimenti un sintipo (ogni esemplare citato nel protologo quando non c'è nessun olotipo) se esiste. Se nessun materiale originale esiste o è andato perduto, allora si può procedere alla scelta di un neotipo (vedi).
Lenticolare: a forma di lente biconvessa.
Lubrico: viscido o scivoloso al tatto.
Lugol (liquido di): soluzione acquosa di Iodio metallico (I_2) e Ioduro di Potassio (KI). Si prepara sciogliendo 1 g di I_2 in 100 cc 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.

Mäerl: biocenosi atlantica delle sabbie grossolane e ghiaie fini con correnti di fondo. In Mediterraneo, dove si riscontra nell'Infralitorale inferiore e nel Circalitorale, è nota pure come biocenosi a Melobesie libere; la componente vegetale è costituita da differenti specie di Corallinaceae libere (rodoliti o *prâlines*).
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**.
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.

Monomero: un tipo di tallo in cui è riconoscibile un solo tipo di filamenti cellulari che per un tratto decorrono più o meno parallelamente alla superficie del tallo formando la regione midollare, quindi curvano verso la superficie individuando una regione periferica o corticale. Vedi pure **dimero.**
Monostromatico: tallo costituito di un solo strato di cellule.
Monotipico: in nomenclatura indica un *taxon* che contiene un solo altro *taxon* di rango inferiore (un genere monospecifico o una famiglia che comprende un solo genere).
Multiassiale: tallo prodotto dalla divisione di numerose cellule apicali. Il termine opposto è **uniassiale.**

Nematotallo: tallo eterotrico con filamenti prostrati ed eretti ad accrescimento intercalare e/o apicale
Neotipo: un esemplare, scelto da un autore e da servire come tipo nomenclaturale, di una specie il cui olotipo è andato perduto e di cui non esiste nessun materiale originale.
Neutrospora: vedi **spora.**
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.

Olotipo: un esemplare usato o designato dall'autore/autrice di una specie, come tipo nomenclaturale**.**
Omonimo: due o più nomi identici indicanti *taxa* diversi dello stesso rango. Il più vecchio è l'unico legittimo; gli altri sono tutti illegittimi e vanno rigettati, a meno che espressamente conservati (*nom. cons.*).
Ondulato: vedi **flessuoso**.
Ostiolo: foro di apertura superficiale delle strutture riproduttive attraverso il quale il contenuto è rilasciato all'esterno.
Ottuso: arrotondato o smussato all'apice.

Palizzata (cellule a): sono cellule, generalmente da 2 a 4 volte più alte che lunghe, formanti un filamento basale con andamento parallelo al substrato; pertanto, le sinapsi primarie sono quelle tra le pareti più alte di due cellule contigue del filamento.
Papille: piccole protuberanze arrotondate o ottuse.
Parafisi: cellule piuttosto allungate che si sviluppano tra le cellule riproduttive dei concettacoli e che di norma degenerano durante la maturazione dei concettacoli.
Paratipo: qualsiasi esemplare usato nella descrizione originale di un *taxon* specifico o infraspecifico (protologo) diverso dall'Olotipo o da eventuali Isotipi.
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.
Pedicellata: inserita terminalmente su un filamento di poche cellule (1-3, raramente più).
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.
Pirenoide: organulo proteico all'interno del cloroplasto. Contiene l'enzima RuBisCo e costituisce un centro di sintesi di carboidrati di riserva.
Pluristromatico: costituito di molti strati di cellule.
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.
Protologo: qualsiasi elemento (diagnosi, illustrazioni ecc.) associato alla valida pubblicazione un *taxon*.
Pseudofilamento: serie di cellule distanziate l'una dall'altra all'interno di una guaina gelatinosa

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.
Psicrofilo: organismo adattato a vivere (svilupparsi e riprodursi) a basse temperature di norma comprese tra 0° e 20°C.
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 lungo i raggi.
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.
Rizoide: struttura semplice o ramificata, con funzioni di adesione al substrato.
Rodolite: termine per indicare alcune forme molto variabili di corallinacee non articolate viventi libere (non attaccate al substrato). Di norma i rodoliti consistono di un nucleo centrale di varia natura (piccole pietre, frammenti di conchiglie, granelli di sabbia), attorno a cui si accresce, per apposizione di strati successivi, il tallo dell'alga.

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**.
Sessile: fissato direttamente al supporto senza alcuna struttura intermedia. Il termine opposto è **pedicellato**.
Sinapsi: un peculiare tipo di collegamento tra due cellule caratterizzato dalla presenza di un "tappo" in corrispondenza del punto di collegamento. La sinapsi può essere **primaria** o **secondaria**. La sinapsi primaria è quella che si stabilisce tra due cellule durante la divisione cellulare e pertanto sono primarie tutte quelle che collegano le cellule di uno stesso filamento; la sinapsi secondaria si realizza invece fra cellule di filamenti contigui e non deriva da una divisione cellulare.
Sinonimo: uno o più nomi per uno stesso *taxon*. Il nome più vecchio fra i sinonimi è quello che individua correttamente il *taxon.* I sinonimi possono essere eterotipici o omotipici (vedi).
Sinonimo eterotipico (= sinonimo tassonomico): sinonimo basato su un Tipo nomenclaturale diverso.
Sinonimo omotipico (= sinonimo nomenclaturale): sinonimo basato sullo stesso Tipo nomenclaturale.
Sinuoso: vedi **flessuoso**.
Soluzione iodo-iodurata: vedi **Lugol (liquido di)**.
Spermazio: cellula riproduttrice aploide (gamete) contenente il nucleo maschile. Nelle alghe rosse è tipicamente privo di flagello e/o ciglia.
Spora: cellula riproduttiva prodotta o per mitosi (**mitospora** o **neutrospora** o **archeospora**) o per meiosi (**meiospora**) capace di dare origine, per successive divisioni, 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 (ma vedi carposporofito).
Sterile: 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.
Subdicotomico: quasi dicotomico.
Subsferico: quasi sferico.

Superfluo (nome): in nomenclatura un nome che, quando pubblicato, è stato applicato a un *taxon* che includeva il tipo di un nome che si sarebbe dovuto adottare.

***Taxon inquirendum*:** usato per indicare un *taxon* che è incompletamente definito e che necessita di ulteriore caratterizzazione.

Tetrasporocisti: meiospora delle alghe rosse che per divisione (zonata o crociata o tetraedrica) produrrà le tetraspore.

Tetrasporofito: generazione diploide del ciclo biologico di una specie; a maturità normalmente forma 4 meiospore (tetraspore) per sporocisti (tetrasporocisti).

Tricocita: cellula superficiale specializzata, generalmente di taglia più grande delle altre cellule vegetative circostanti, portante un prolungamento ialino, più o meno lungo (pelo), di norma persistente, a volta caduco.

Tricogino: porzione terminale del carpogonio; serve alla cattura dello spermazio e, quindi, al trasporto del nucleo maschile sino all'oosfera; la lunghezza è molto varia e nelle Bangiales è ridotto a una papilla.

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.

Verticillo: riferito a strutture (generalmente rami) in numero superiore a due, inserite allo stesso livello attorno all'asse.

Zigote: cellula diploide risultante dalla fusione del gamete maschile e di quello femminile.

INDICE DEI *TAXA* CITATI

I numeri in grassetto rimandano alle pagine dove il *taxon* è più ampiamente trattato e/o illustrato.
In *corsivo* i nomi dei *taxa* accettati compresi gli *inquirenda* e gli *excludenda*
In tondo i nomi dei sinonimi, dei nomi invalidi e/o illegittimi.

Numbers in bold face refer to pages where the *taxon* is wider treated and/or illustrated.
In *italics* names of *taxa* accepted and/or *inquirenda* and *excludenda*.
In romans names of synonyms and of invalid and/or illegitimate names.

absimile Lithophyllum **230**, 340
absimilis Spongites **230**, 340
Acrochaetiaceae 11, 13, 16, 21, 32, **92**
Acrochaetiales 11, 16-19, 21, 22, 32, **92**, 99
Acrochaetium 32, 92, **93-117**, 118-138, 178, 181, 339, 340, 342
Acrosymphytaceae 11, 21
Acrosymphytales 11, 19-21
Acrothesauraceae 11, 20
Actinotrichia 141
adhaerens Corallina 200
adhaerens Jania 187, 197, **198**, **199**, 200
adriatica Galaxaura 146, 150, 152
aemulans Lithophyllum dentatum f. 244
agardhiana Helminthocladia 156, 158, 159, 341
agariciforme Lithophyllum expansum v. 261
agariciforme Mesophyllum lichenoides f. 314, 341
agariciforme Pseudolithophyllum expansum f. 235
agariciformis Nullipora 281, **314**
agariciformis Spongites **281**, 341
Aglaophenia (Idroide) 163
Ahnfeltiales 11, 16, 18-21
Ahnfeltiophycidae 11, 18, 19, 21
alariae Acrochaetium **94**, 339
alariae Audouinella 94
alariae Chantransia 94
algeriensis"Bangia fuscopurpurea" v. **65**, 340
algeriensis Amphiroa 217, 219, 220
alsidi Stylonema 31, 53, **55**, **57**,63
alsidii Bangia 63
alsidii Goniotrichum 57
alternans Lithothamnion philippii f. 323, 324
alternans Mesophyllum 297, 298, 323, 324
amethistina Amphiroa spina v. 225
amethistina Amphiroa 217, **225**
Amphiroa 29, 142, 184, 185, 192, **215-226,** 299, 339-341
andalousica Aspalatia **61**, 340
arborescens Liagora distenta v. **165**, 341
areolata Porphyra 82
armoricum "armorica" Acrochaetium hallandicum f. **98**, 339
articulata Amphiroa **217**, 340
articulata Nullipora 217
Asparagaceae 67
Asterocytis 53, 54
Atractophoraceae 12, 20
Atractophorales 12, 20, 21
atropurpurea "Bangia" 62, 63, 65
atropurpurea Porphyra **70**-72, 341
atropurpurea Ulva 70
attenuata Corallina virgata v. 192, **207**
attenuata Corallina 189, 207
attenuata Liagora viscida v. **164**, 168, 169, 341
attenuatum Haliptilon 207
aurantiaca Liagora **163**, 341
australe Lithophyllum corallioides v. 299
australe Lithothamnion 293, 340
Austrolithoideae **286**, 287
autumnalis Porphyra **70**, 341
autumnalis Wildemania ? laciniata v. 70
Balbianiales 12, 18, 19, 21
ballesterosii Neothemis 66, **67**
ballesterosii Themis 67, 381
Balliales 12, 18, 19, 21
balticum Acrochaetium **94**, 339
Bangia 9, 24, 31, **61**, 63
Bangiaceae 9, 12, 14, 21, 22, 31, 32, **60**, 61, 63, 73
Bangiales 6, 7, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 31, **59**, 61-63, 67, 69, 76
Bangioideae 11, 12
Bangiophyceae 4, 12, 16, 18, 19, 21, **59**
Bangiophycidae 12, 15
bathyporum Lithophyllum **250**, 350
Batrachospermaceae 12, 14
Batrachospermales 12, 14, 16, 18, 19, 21
beauvoisii Amphiroa 215-218, **219**, **221**
bertholdii Erythrotrichia **42**, 339

bidentata "Bangia" **63**, 340
Biliphyta 5, 12, 18
boergesenii Acrochaetium **91**,93, **105**, 106
boergesenii Audouinella 105
Boldiaceae 12, 15, 16
Bonnemaisoniaceae 12, 16, 21
bonnemaisoniae Acrochaetium 94,124
bonnemaisoniae Audouinella 123, 124
bonnemaisoniae Colaconema 122, **123-125**
Bonnemaisoniales 12, 16, 18, 19, 21
boreale Hydrolithon 208, **209-211**, 212, 214, 309-311
borealis Melobesia farinosa f. 310
Boreolithon 26, 27, 286, **287**
bornetii Leptophytum 294, 341
bornetii Lithothamnion **294**, 330, 341
boryana Erythrotrichia 38, 42, 47, 48
boryana Porphyra 71
boryanum Porphyrostromium 38, **42**, **45**, 47, 71
boryi "Bangia" **63**, 340
boviesii Amphiroa **217**, 340
brassica-florida Goniolithon 272,273
brassica-florida Melobesia 272
brassica-florida Neogoniolithon 27, 28, 234, 270, 271, **272-274**, 276, 283, 309, 311
brunneum Phymatolithon **328**, 340
byssoides Goniolithon 264
byssoides Lithophyllum 24, 215, 227, 230, **236-239**, 262, 264-268, 282, 309, 318
byssoides Lithothamnion 295
byssoides Spongites 264, 281
byssoides Titanoderma 264-266
cabiochiae Lithophyllum frondosum f. 261
cabiochiae Lithophyllum 260-262
cabiochiae Pseudolithophyllum 261
caesareae Acrochaetium **94**, 340
caespitosa Audouinella 95
caespitosa "Bangia" **63**, 340
caespitosa Corallina 187, 188, **193-194**, 195
caespitosum Acrochaetium 94-96, 126, 339
caespitosum Callithamnion 95
caespitosum Colaconema 94-**96**, 123, 126, 339, 341
calcareum Lithothamnion 295, 330
calcareum Phymatolithon 282, 294,295, 298, 327-**329**
calcareus Spongites 282
callicoma "Bangia" 63, 342
Callithamniaceae 12, 22
callithamnioides Fosliella farinosa f. 210
callithamnioides Hapalidium 212
callithamnioides Hydrolithon farinosum f. 210
callithamnioides Melobesia 212, 214, 278, 309, 342
Calosiphoniaceae 12, 22
canariensis Hildenbrandia 88
canellatum Titanoderma pustulatum v. 253, 257
capillacea Jania 198, 200
capillacea Pterocladiella 80
carnea Erythrotrichia 40, 42, **44-46**, 63
Catenellopsidales 12, 20, 21
Caulacanthaceae 12, 22
caulerpae Pneophyllum 278, 279
Ceramiaceae 16, 21
Ceramiales 12, 16-21, 71
ceramicola Bangia ceramicola f. 63
ceramicola Erythrotrichia 42, 44
Ceramium 112
ceranoides Liagora viscida f. e/o v. 164
ceranoides Liagora **163**, **164**, **166**, 169
Chaetomorpha 106,110, 116
chalicodictya Fosliella farinosa v. **215**
chalicodictyum Hydrolithon farinosum v. **215**
chalonii Goniolithon 273, 343
chalonii Lithophyllum 273
Champiaceae 22
chara Metagoniolithon 218
cheminii Acrochaetium 95, 342
Chlorophyta 4, 5, 12
Chondrymeniaceae 12, 22
Choreonema 27, 28, 286, 287, **290**
Choreonematoideae **286**, 287, 290
Chromista 5, 12
Chroococcales 61
Chroodactylon 31, **53**
chylocladiae Acrochaetium 95, 123, 339
chylocladiae Audouinella 95, 339
chylocladiae Colaconema 95, 123, 339
ciliare Porphyrostromium 37, 39, 42, 43, 47, **48**, **49**
ciliaris Erythrotrichia 42, 48, 50
cirrhosa Corallina spermophoros v. 191, 201, 204
cladoniiformis Amphiroa 217, 225
Clathromorphum 231
clavata Bonnemaisonia 124
clavulatum “clavulata” Lithothamnion fruticulosum f. 283, 284, 295
coarctata Liagora viscida v. 169
codicola Acrochaetium 95, 124, 126
codicola Colaconema 95, 96, 122, **124-126**
codicola Rhodothamniella 96, 124, 126, 127

codii Acrochaetium 94-96, 123, 339
codii Audouinella 95
codii Colaconema 95, 124, 342, 343
codii Rhodothamniella 95,96
Codium 124, 126
Colaconema 32, 95, 103, 122, **128**, 134, 138, 339
Colaconemataceae 12, 21, **122**
Colaconematales 12, 18, 19, 21, 22, 32, 92, **122**
compacta "Bangia" 63
complanata Amphiroa 217, 220, 340
complanata Scinaia **174**, 175, **176**, **177**
Compsopogonales 12, 16, 18, 19, 21
Compsopogonophyceae 4, 12, 18, 19, 21, **36**
Conchocelis stadio 9, 33, 59, 62, 65-69, 76, 78, 80, 81, 83
condensata "Bangia" 64, 340
confervicola Hapalidium 278
confervicola Melobesia lejolisii f. 278
confervicola Melobesia lejolisii v. 278
confervicola Melobesia 309
confervicola Pneophyllum 212, **274**, **275**, **277**, **278**, 309-311
confervicola "confervicolum" Phyllactidium 278
confervoides "Bangia" (?) 64, 340
confervoides Melobesia 109, 341
confine Dermatolithon hapalidioides f. e/o v. 254
confine Dermatolithon 254
confine Lithophyllum hapalidioides f. e/o v. 256, 341
confine Lithophyllum 256, 343
confine Titanoderma pustulatum v. 253, 257
confluens Spongites 246, 247, 282
Corallina 29, 80, 184, 187, **188**, 195
Corallinaceae 12, 16, 21, 27, 29, 142, **184**
corallinae Dermatolithon pustulatum v. 240, 241, 343
corallinae Dermatolithon 236, 240, 241
corallinae Lithophyllum pustulatum f. 241
corallinae Lithophyllum 215, 227, **237**, **236**, 309
corallinae Melobesia 241, 309
corallinae Titanoderma 236, 241
Corallinales 12, 16-19, 21, 27, 29, **184**, 229, 335
Corallinoideae **184**, **187**
Corallinophycidae 12, 19, 21, 86, **184**
corallioides Lithothamnion 284, **289**, 292, 293, 296, **299**
corallioides "coralloides" Litophyllum 299
cordata Porphyra **71**, 73, 341
coriacea Porphyra 70, **71**, 341
corniculata Corallina rubens v. 191, 204
corniculata Corallina 189, 202, 204
corniculata Jania rubens v. 187, 189, 191, 196-197, **202-204**
corniculata Jania 198, 202
cornu-cervi Goniotrichum 43, 57
cornu-cervi Stylonema 31, 43, **55, 57**
coronatum Pneophyllum 277, **278**, 279, 312
corruscans "Bangia" **64**, 340
corticiforme "corticiformis" Lithothamnion 295, 313
corticiformis Melobesia 295, 313
corymbifera Audouinella 127, 128
corymbifera Chantransia 127, 136, 339
corymbiferum Acrochaetium 96, 128
corymbiferum Colaconema 96, 122, **127**, **129**, 136, 339
crassa Tenarea tortuosa f. 238, 268
crassior Aspalatia 61, 340
crassipes Acrochaetium 96, 102, 110, 111
crassipes Audouinella 111
crassitrichum Acrochaetium secundatum v. **116**, 339
crassitrichum Acrochaetium virgatulum v. 115, 339
crassiusculum "crassiuscula" Lithothamnion fruticulosum f. 284, 295
crassum Lithophyllum 238, 295, 341
crassum Lithophyllum cristatum f. 238
crassum Lithothamnion 258, 260, 282, 295
crassus "crassa" Spongites 260, 282, 295
crinalis "Bangia fuscopurpurea" v. 65, 342
crispatum Lithophyllum 300
crispatum Lithothamnion 292, 293, **300, 301**
crispatum "crispata" Lithothamnion philippii f. 300
cristata Corallina rubens v. 191, 201, 202
cristata Melobesia 239, 309
cristata Tenarea tortuosa f. 238, 268
cristatum Lithophyllum tortuosum f. 238
cristatum Lithophyllum. 238, 239
cristatus "cristata" Spongites 282
crouanii Hildenbrandia 87, **88**-90, **91**
cruciata Fosliella 212, 213, 215
cruciatum Hydrolithon 208, **211-212**, 213, 215
Cruoriaceae 12, 22
Crusticorallina 184
cryptarthrodia Amphiroa 192, 215-219, **220-222**, 225, 226

Cryptonemiales 12, 15-17
cucullata Porphyra 71, 342
Cyanidiales 12, 18, 19, 21, 23
Cyanidiophyceae 12, 18, 19, 21
Cyanidiophycota 12, 18
Cyanidiophycotina 12, 19, 21
Cyanophyceae 61
cylindrica Galaxaura 149, 340
cylindrica Tricleocarpa 149, 150,340
Cystocloniaceae 12, 22
cystoseirae Dermatolithon papillosum v. 241, 242
cystoseirae Dermatolithon 241, 242
cystoseirae Lithophyllum papillosum f. e/o v. 242, 342
cystoseirae Lithophyllum 215, 227, **241-242**, 253, 309
cystoseirae Lithothamnion 242
cystoseirae Melobesia 241, 242, 309
cystoseirae Titanoderma 241, 242, 253
dalmatica Helminthora purpurea v. 160, 341
Dasyaceae 12, 22
daviesii Acrochaetium 96, 128, 130
daviesii Audouinella 128, 130
daviesii Chantransia 128, 130
daviesii Colaconema 123, **128-129**, 130
decumbens Goniolithon tortuosum f. 239
decumbens Lithophyllum decussatum f. 243
decumbens Lithophyllum tortuosum f. 239, 268
decumbens Pseudolithophyllum expansum f. 235
decumbens Tenarea tortuosa f. 239
decussatum Lithophyllum 215, 228, **243-244**, 282
decussatus "decussata" Spongites 243, 282
Delesseriaceae 12, 16, 22, 71
densum Acrochaetium microscopicum v. 111
dentatum Lithophyllum 215, 228, **244-245**, 282, 295
dentatum Lithothamnion 244, 295
dentatus "dentata" Spongites 282
depressum Lithophyllum incrustans f. 250, 340
depressum Lithophyllum 250
depressum Lithothamnion 250
deshayesii Corallina 187, 189
Dichotomaria 29, 141, **142**
dilatata Liagora viscida v. 169
dioica Porphyra 70, **71**-73, 340
disciforme Goniolithon 273, 343
disciformis Melobesia 273, 309
discigera Erythropeltis 37, 38, 42
discigera Erythrotrichia 37, 38, 42
distenta Liagora 163, **164-166**
divaricata Erythrocladia **38**, 371
divaricata Erythrotrichia 38
divaricata Helminthora 33, 158, **160-162**
Dixoniella 23
Dixoniellales 12, 19, 21
dolicarthra Galaxaura 144
duboscqii Acrochaetium **91**, 93, 105, **106**
duckerae "duckeri" Lithophyllum 258, 295
Dumontiaceae 12, 22
dura "Bangia" 64, 340
efflorescens Acrochaetium 96
efflorescens Audouinella 96
efflorescens Grania 96, 339
elegans Corallina 189, 202, 204
elegans Goniotrichum 57
elegans Lithothamnion 295, 342
Ellisolandia 29, 184, 187, 188, **195**
elminthoides Nemalion 24, 170, 171, 172, 173, 340
elongata Corallina 189, 196
elongata Ellisolandia **183**, 187-190, 193, **195**
elongata Liagora 154
elongata Porphyra 77
elongata Pyropia 68, 71-73, **75-78**
endophyticum Colaconema 123, 339
endozoica Audouinella 96, 97
endozoicum Acrochaetium 96, 339
Entophysalis 61
Entwisleiales 12, 19-21
Epilithon 310
ercegovicii Lithophyllum 230, 342
ercegovicii Lithophyllum tortuosum ssp. 230
Erythrocladia 30, 37, **38**, 51
Erythroglossum 71
Erythropeltaceae "Erythropeltidaceae" 12, 16, 37
Erythropeltales "Erythropeltidales" 12, 16, 18, 19, 21, 30-32, **36**
Erythrotrichia **39**, 46
Erythrotrichiaceae 12, 21, 30-32, **37**
Eukariota 5, 12
Eurhodophytina 12, 18, 19, 36, **59**
exilis Amphiroa 217, 339
expansum Lithophyllum 230, 231
expansum Lithophyllum frondosum f. 261, 343
expansum Mesophyllum 230, 231, 235, 313, **315-316**, 326
expansum Pseudolithophyllum 235, 316

extensum Acrochaetium extensum v. 97, 340
farinosa Fosliella 213, 214
farinosa Liagora 154, 155
farinosa Melobesia 2124, 309
farinosum Ganonema 29, 39, **151, 154**
farinosum Hydrolithon 208, 209, **211, 213**, 214, 215, 309, 310
fasciculata Melobesia 231
fasciculata Millepora 231
fasciculatum Lithophyllum 231, 282, 394
fasciculatum Lithothamnion 295
fasciculatus "fasciculata" Spongites 231, 282
Faucheaceae 12, 22
filicina Halopteris 112
flabellata Arthrocardia 189
flabellata Corallina 189, 195
flabellata Melobesia 310
flabellata Metamastophora 310
flabellatum Lithophyllum incrustans f. 250
flabellifera Corallina officinalis v. 195
flacca Ulothrix 24
flagellifera Litophyllum corallioides v. 299
flagelliformis Galaxaura 145
Florideae 11, 12
Florideophyceae 4, 12, 16-21, 59, **86**
floridula Audouinella 119
floridula Rhodothamniella 118, 340
floridulum Rhodochorton 118, 340
fragile Pneophyllum **275**, 277, 278, **279**, 311
fragilis Galaxaura 150
fragilis Tricleocarpa 29, 30, 146' 149, **150-152**
fragilissima Amphiroa 215, 216, **222-224**
frondosa Melobesia 261, 310
frondosum Lithophyllum 260,261
frutescens Lithophyllum 273
"fruticulosa" Spongites vedi *fruticulosus Songites*
fruticulosum Lithothamnion fasciculatum f. e/o v. 295
fruticulosum Lithothamnion 283-285, 304
fruticulosus Spongites 27, 29, 271, 281, **283**, 284, 285, 295, 296, 299, 300, 304
Furcellariaceae 12, 22
furcellata Scinaia 175, **177-179**
fuscopurpurea "Bangia" 24, 31, 62, 64, **65**, 66, **75**
Galaxaura 29, 141, 142, **145**
Galaxauraceae 12, 22, 29, 140, **141**, 144
Galaxaurineae 140
Ganonema 29, 30, 152, **153**
garbaryi Colaconema 123
Gelidiaceae 12, 15, 16, 21
Gelidiales 12, 15, 16, 18, 21
Gelidiellaceae 12, 21
genuinum "genuinea" Lithophyllum cristatum f. 385
gibber Erythrocladia 38, 342
gibbosa Corallina 189, 207
giganteum Lithophyllum 231, 341
Gigartinaceae 12, 22
Gigartinales 12, 17-22
glaciale Lithophyllum 296
glaciale Lithothamnion 296, 340
Glaucocystales 12, 18
Glaucophyceae 12, 18
Glaucophyta 5, 12, 18
Glaucosphaerales 12, 19, 21
Gloiosiphoniaceae 12, 22
Goniolithon **229**, 230, 266, 297
Goniotrichaceae 12, 14
Goniotrichales 12, 15, 19, 22
Goniotrichopsis 31, 53, **54**
Goniotrichum 56
Gracilariaceae 12, 21
Gracilariales 12, 16, 18, 19, 21
gracile Acrochaetium 97, 339
gracile Colaconema 97, 339
gracilis Audouniella 97
gracilis Corallina 189, 340
gracilis Jania 198, 341
grandiusculum Lithophyllum 231, 261
Grania 92
granifera Corallina 189, 206, 207
granii Lithothamnion 296
Granufilaceae "*Granufilumaceae*" 6, 22, 59, **60**
granulata Melobesia 214, 310, 342
granulatum Lithothamnion 296
griffithsianum Acrochaetium 97, 339
grisea Erythrocladia 38, 342
gynandra Audouinella 98
gynandra Chantransia 97
gynandrum Acrochaetium 97, 339
gynandrum Colaconema 97, 339
gypsaceum Lithophyllum 231, 342
hallandica Audouinella 130
hallandica Chantransia 130, 132
hallandica Kylinia 132
hallandicum Acrochaetium 98, 114
hallandicum Colaconema 98, 114, 122, **130, 131**
Halymeniaceae 12, 21
Halymeniales 12, 17-19, 21

hamelii Acrochaetium 98, 102
Hapalidiaceae 12, 21, 27, **286**, 287, 290, 292
Hapalidiales 12, 19, 21, 27, 184, **286**
hapalidioides Dermatolithon hapalidioides v. 253, 254
hapalidioides Lithophyllum hapalidioides v. 256
Harveylithon 27, 28, 184, 186, **268**
hauckii Acrochaetium **98**, 181, 340
hauckii Audouinella 99
hauckii Lithophyllum 231, 297, 341
hauckii Lithothamnion **296, 297**, 341, 342
hauckii Rhodochorton 99, 118
hauckii Spongites 282, 297
Helminthocladia 33, 152, **155**
helminthoides Nemalion (vedi *elminthoides*)
Helminthora 33, 152, 156, **159**
Heteroderma 310
hibernicum Lithophyllum 215, 227, 228, **244**
hieroglyphicum Lithophyllum 232, 342
Hildenbrandia 30, **87**
Hildenbrandiaceae 12, 30, **87**
Hildenbrandiales 12, 16-19, 21, 30, **87**
Hildenbrandiophycidae 12, 18, 19, 21, 86, **87**
hospitans Porphyra 71, 341
hudsonii Helminthocladia 156, 158
humile Acrochaetium 93, 100, 103, **106-107**
humilis Audouinella 103, 106, 108
humilis Chantransia 100, 106
humilis Colaconema 103, 106, 108
Hydrolithoideae 184, **185**, 207
Hydrolithon 28, 184, 207, **208-209**
Hyellaceae 61
Hymenoclonium stadio 99
iberica Neothemis 66, **68**
iberica Themis 68, 342
imbricatum Lithophyllum 232, 342
inaequilatera Melobesia 310, 341
inaequilaterum Epilithon 310
inaequilaterum Heteroderma 310
incrassata Halimeda 192
incrassatum Acrochaetium 99, 340
incrustans Lithophyllum 215, 228, 229, **246-248**, 282
incrustans Spongites 247
infestans Acrochaetium 132
infestans Audouinella 132
infestans Colaconema 122, **131-132**
inordinata Amphiroa rigida v. 218, 225
inordinata Amphiroa 217, 225
insidiosa Melobesia 273, 310
insidiosum Goniolithon notarisii f. 272, 273
insidiosum Lithophyllum notarisii f. 234, 273, 343
insidiosum Lithophyllum 273
insigne Lithophyllum decussatum f. 243
intermedia Scinaia complanata v. 176, 177, 340
intermedium Lithophyllum macrocarpum f. 256
interrupta Scinaia 175, 176, **177-179**
investiens Bangia 63, 64
investiens Erythrotrichia 42, **44-46**, 63, 64
investiens Lithophyllum 341
involvens Pseudolithophyllum expansum f. 235
irregularis Amphiroa 217, 340
irregularis Erythrocladia 38, **39-41**, 50
ischiensis Fosliella 209, 342
ischitana Fosliella 209, 342
jadertina "Bangia" 64, 340
jadertina "Bangia fuscopurpurea" v. 66 340
Jania 29, 184, 187, **196**
Kallymeniaceae 12, 22
koreana Porphyra 80
koreana Pyropia 70, 73, 77, **79-81**
kuetzingiana Amphiroa 217, 218
Kylinia 132
laciniata Porphyra 71,72
laciniata Ulva 71
laciniata Wildemania*?* 70
laciniatum Erythroglossum 71
lacunosa Melobesia minutula f. 277, 342
laeve Lithophyllum 232, **294**, 341, 342
laevis Mastophora 232
lamii Phymatolithon 327, 329, **330**
lapidescens Galaxaura 146
laxa Liagora viscida v. 169
lejolisii Fosliella 279, 280
lejolisii Melobesia 279, 280, 311
lejolisii Pneophyllum 280
Lemaneaceae 12, 14
lenormandii Acrochaetium 99, 339
lenormandii Lithothamnion 296, 332, 334
lenormandii Phymatolithon 296, 337, 329, **332-333**
leptonema Acrochaetium 100, 133, 134
leptonema Audouinella 134
leptonema Chantransia 133, 339
leptonema Colaconema 100, 123, **133**, **135**, 339
Leptophytum 294
leucosticta Porphyra 69, 70, 72, 74, 78
leucosticta Pyropia 24, 69, 70, 72, 74, 78

Liagora 29, 30, **162**
Liagoraceae 12, 22, 23, 33, 140, **152**, 153, 170
Liagoropsidaceae 12, 22, 140
lichenoides Lithophyllum 236, 238, 318
lichenoides Lithothamnion 296, 317, 318
lichenoides Mesophyllum 281,296, 313, 314, 316, **317-319**
liebmanni Galaxaura 146
ligustica Chaetomorpha 106
linearis Porphyra umbilicalis f. 74, 76
linearis Porphyra 32, 33, 70, **74-75**
Lithophylloideae 184, **185**, 215
lithophylloides Lithophyllum 232, 340
Lithophyllum 27, 28, 184, 215, **226, 229-230**, 235
Lithothamnion 27, 29, 286, **292**
litorale Dermatolithon 254, 257
litorale Lithophyllum 254, 257
litorale Titanoderma 257
livida Porphyra laciniata v. 72
livida Porphyra 72, 341
lobatum Lithophyllum 232, 341
lobatum Pseudolithophyllum 232, 236
Lomentariaceae 12, 14, 22
longiarthra Jania 198, 340
longicellulare Acrochaetium extensum v. 97, 340
longifurca Corallina rubens f. 201
longifurca Corallina 189, 200
longifurca Jania 187, 189, 197, 198, **199-200**, 201, 342
lubricum Nemalion 33, 160, 170, **171-174**
lusitanicum Phymatolithon 327, 329, **334**
lutea "*Bangia*" 64, 340
luxurians Acrochaetium virgatulum f. e/o v. 108, 109
luxurians Acrochaetium 93, **107-109**, 115
luxurians Callithamnion 109
luxurians Chantransia 109, 341, 343
luxurians Chantransia virgatula f. 108, 109
macallanum Lithophyllum dentatum f. 244
macedonis Mesophyllum 313, 314, **320**
macroblastum Lithothamnion 296, 320
macroblastum Mesophyllum 296, 313, 314, **320-321**
macrocarpum Dermatolithon pustulatum f. e/o v. 253, 343
macrocarpum Titanoderma pustulatum v. 253, 257
mahumetanum Acrochaetium 100, 340
major Liagora distenta v. 165, 342
maluinum Acrochaetium 100, 339
mamillosum Lithothamnion 231/232, 270, 282, 296, 297, 341, 342
mamillosum Neogoniolithon 261, 270, 271, 276, 341
mamillosus "mamillosa" Spongites 282
martialis "Bangia" 64, 340
Mastophoroideae **185,** 187, 277
mediterranea Chantransia 100
mediterranea Corallina officinalis v. 187, 190
mediterranea Corallina 187, 189, 195
mediterranea Fosliella 233, 341
mediterranea Litholepis 232-234, 341
mediterranea Lithoporella 233, 341
mediterranea Melobesia 233, 311, 341
mediterranea Porphyra leucosticta f. 72, 341
mediterraneum Acrochaetium 100, 101, 340, 343
mediterraneum Archeolithothamnion 336, 338
mediterraneum Lithophyllum 232, 311, 341, 343
mediterraneum Sporolithon 336, 338
mediterraneum Titanoderma 233, 234, 341, 343
Meiodiscaceae 13, 21, 30, **180**
Meiodiscus 180
Melobesia 286, **308**, 310
Melobesioideae **286**, 292
melobesioides Lithoporella 311, 340
melobesioides Melobesia 311, 340
membranacea Audouinella 181, 182
membranacea Melobesia 27, 28, 295, 297, **307, 312**
membranacea Rubrointrusa 30, 98, 119, **181-183**, 340
membranaceum Callithamnion 98, 99
membranaceum Colaconema 181
membranaceum Epilithon 312, 313
membranaceum Lithothamnion 297, 313
membranaceum Rhodochorton 98, 119,181, 182
Mesophyllum 27, 29, 286,**313**, 314
Metagoniolithoideae 184, **208**, 268
Metamastophora 186
Metarhodophytina 13, 18-20
microphylla Kallymenia 99
microphylla Meredithia 99
microphylla Porphyra 72,341, 342
microscopica Audouinella 104, 110, 114
microscopica Chantransia 109, 110
microscopicum Acrochaetium 93, 96, 101, 102, 104, 105,**107, 109-111**, 114

minervae Lithothamnion 231, 285, 292, 293, **302-304**
minima Litophyllum corallioides v. 299
minimum Acrochaetium 102
minor Porphyra leucosticta v. 72
minor Porphyra vulgaris v. 72
minor Porphyra 72, 73, 341
minutissima Audouinella 120
minutissima Chantransia 119, 341
minutissimum Acrochaetium 101, 120
minutissimum Callithamnion 101, 119, 120, 341
minutissimum Rhodochorton 119
minutula Fosliella 277, 278
minutula Melobesia 277, 278, 311
minutulum Pneophyllum confervicola f. 278
minutulum "*minutula*" *Lithothamnion australe* f. 293
minutum Acrochaetium 101, 339
molinieri Acrochaetium 93, 101, **111-113**
molle Sporolithon 336, 340
moniliforme Acrochaetium 100, 101-103, 108, 110, 111
moniliformis Audouinella 111
moniliformis Chantransia 101, 109
moniliformis Kylinia 111
multifidum Nemalion 171-173, 340
muscoides Corallina 190, 339
muscosa Bryopsis 39, 106
Naccariaceae 13, 16, 21
nana Corallina officinalis f. 190, 195
nana Corallina 190, 195
nardiana Hildenbrandia 88, 341
nardoi Hildenbrandia 88, 341
Nemaliaceae 13, 22, 33, 140, **170**
Nemaliales 17-19, 21-23, 29, 33, 92, **140**
nemalii Colaconema 102, 122, 130, **134-135**, 136
nemalii "nemalionis" Acrochaetium 102
nemalii "nemalionis" Colaconema **134**
"nemalionis" Acrochaetium 134
"nemalionis" Audouinella 134
"nemalionis" Callithamnion 134
"nemalionis" Chantransia 134, 136
Nemaliineae 140
nemalion Fucus 160
nemalion Helminthora 160
Nemalion 134, **170**, 173
Nemaliophycidae 13, 18, 19, 21, 22, 86, **92**
Nemastomataceae 13, 14, 21
Nemastomatales 13, 18, 19, 21
Neogoniolithoideae 184, **186**, **269**, 277
Neogoniolithon 27, 28, **269**, 271, 276, 297
Neothemis 33, 61, **66**
nicaeensis Schottera 24
nitidula Jania 198, 204
nobilis Porphyra 73
nodosum Lithothamnion 282
nodosus "nodosa" Spongites 282
notarisii Goniolithon 272, 273
notarisii Melobesia 272, 273, 311
notarisii Neogoniolithon 271, 273
notarisii Spongites 273
notarisii Lithophyllum notarisii f. 273
oblongata Galaxaura 146, 150, 152
oblongata Tricleocarpa 150, 152
obscura Erythrotrichia 42, 43, 48
obscurum Porphyrostromium 37, 39, 48
obtusata Dichotomaria 29, **143-145**, 149
obtusata Galaxaura 144
oceanica Posidonia 25, 133, 209, 254, 261, 318
Ochrophyta 5, 13
officinalis Corallina **183**, 187-191, 193, **194**, 195, 240
olivii Porphyra 70, 73, 80, 81
opalina Melobesia 311, 342
orbicularis Porphyra cordata v. 71
orbiculatum Lithophyllum 215, 228, **248-250**, 299
orbiculatum Pseudolithophyllum 250, 251
ornata Asterocystis 54
ornatum Chroodactylon 31, **54-55**
pallens Acrochaetium ? **102**, 340
pallens Callithamnion 102
pallens Rhodochorton ? 102
pallescens "Bangia" 64, 340
pallida "Bangia" 64, 340
Palmariaceae 13, 180
Palmariales 13, 15, 17-19, 21, 30, 92, 118, 119, **180**
palmata Arthrocardia 190, 339
palmata Corallina 190, 339
panizzoi Corallina 190, 339
papillosum Dermatolithon 251, 253
papillosum Goniolithon 253
papillosum Lithophyllum 215, 228, **249**, **251**, 252, 253, 297, 341
papillosum Lithothamnion 251-253, 297, 342
parthenopea Amphiroa 218, 220
parva Pyropia 77, **81**
parvula Audouinella 114
parvula Chantransia hallandica f. 98, 112
parvula Chantransia 98, 112

parvula Jania 198, 341
parvula Rhodochaete **49**, **51**, 52
parvulum Acrochaetium hallandicum f. 98, 112
parvulum Acrochaetium 93, 98, **112-113**, 114
pedunculata Jania 192, 340
penicillata Corallina virgata v. 192, 207
petiolata Flabellia 24
Peyssonneliaceae 13, 21
Peyssonneliales 13, 19, 21
philippii Lithothamnion 243, 297, 298
philippii Mesophyllum 243, 297, 298, 313, 314, **323**, **325**
Phragmonemataceae 53
Phyllophoraceae 13, 14, 22
Phymatolithon 286, 294, **327**, 330
Pihiellales 13, 18-21
pilosella "Bangia fuscopurpurea" v. 66, 340
pinnata Erythrocladia 39, 339
pinnatifolia Corallina 190, 339
Plagiosporaceae 13, 20
Plantae 5, 13, 18
Pleurocapsaceae 61
Plocamiaceae 13, 21
Plocamiales 13, 17-19, 21
plumula Corallina 191, 204, 342
plumula Jania 191, 198, 204
Pneophyllum 186, 269, 276, 277, 310
polycarpa Melobesia 311, 342
polycarpum Lithophyllum 234, 341
polymorphum Lithothamnion 298, 330
polymorphum Phymatolithon 294, 328, 330
polyschides Saccorhiza 158
Polysiphonia 110
polystromatica Erythrocladia 38, **39**, 40, **41**
polyzona Amphiroa 218, 220
Porolithon 208
Porolithoideae 208
Porphyra 60, 61, **69**, 70, 73, 76
porphyrae Acrochaetium 98, 102, 340
porphyrae Rhododrewia 98, 102, 340
Porphyrella 76
Porphyridiales 13, 15, 17-19, 21
Porphyridiophyceae 13, 15, 19, 21
Porphyridium 23
Porphyrostromium 31-33, **46**
posidoniae Acrochaetium ? 102, 340
posidoniae Callithamnion 102
propontidis Lithothamnion 298, 340
prototypus Hildenbrandia **88**-90, 341
Pterocladiaceae 13, 21
Ptilocladiopsidaceae 13, 22
ptychoides Sporolithon 27, 28, 336, **337**, **338**
ptychoides Goniolithon notarisii f. 272
pulchella Rhodochaete 32, **49**, **51**, 52
pulchellum Acrochaetium 106
punctatum Lithophyllum 234, 340
purpurea Audouinella 121
purpurea Porphyra 60, 70-**73**
purpureum Phymatolithon 294, 328, 330, 340
purpureum Rhodochorton **117**, **121**
pustulata Amphiroa 218, 220
pustulata Melobesia 311
pustulata Tenarea 257, 343
pustulata "pustulosa" Melobesia 257
pustulatum Dermatolithon 253
pustulatum Dermatolithon pustulatum f. 256
pustulatum Lithophyllum 215, 227, 228, **253**, **255**, 311
pustulatum Titanoderma 229, 230, 253
pustulatum Titanoderma pustulatum v. 253, 257
pustulosa Melobesia 257, 311
Pyropia 9, 32, 33, 60, 61, 69, 70, **76**, 77
racemosum Neogoniolithon **271**, 276, 283
racemosus "racemosa" Spongites 271, 283
racemus Lithophyllum 215, 227, **258**, **259**, 282, 295, 299
racemus Lithothamnion 260, 298
racemus Pseudolithophyllum 260
radiatum Acrochaetium **102-103**, 108, 339, 340
ramosa Asterocystis 54
ramosissimum Goniolithon 266
ramosissimum Lithophyllum 266
ramosissimum Lithophyllum byssoides f. 265, 266
ramosissimum Lithophyllum cristatum f. 265, 266, 339
ramosissimum Titanoderma 265, 266
ramulosum Lithothamnion 284, 299
ramulosum "ramulosa" Lithothamnion fruticulosum f. 284, 296
ramulosus "ramulosa" Spongites 283, 284
reductum Acrochaetium 103, 339
reflexa Bangia 43, 48
reflexa Eyithrotrichia **42**, 48, 339
"reflexa" Porphyrostromium **43**
reniformis Porphyra 73, 342
repens "Bangia" 64, 342
Rhodochorton 92, 98, 101, 102, **118**, 120
rhipidandra Audouinella 115
rhipidandrum Acrochaetium 103, 115
Rhizophyllidaceae 13, 22

Rhodachlyaceae 13
Rhodachlyales 13, 19, 21
Rhodellales 13, 19, 21
Rhodellophyceae 13, 18, 19, 21
Rhodellophycotina 13, 18-20
Rhodochaetaceae 13, 21, 32, **51**
Rhodochaetales 13, 18, 19, 21, 32, 36, **51**
Rhodochaete **51**
Rhodochorton 32, 92, 101, 102, **118**-120
Rhododrewia 92
Rhodogorgonales 13, 18, 19, 21, 286, 335
Rhodomelaceae 13, 15, 16, 22
Rhodophyta 4, 5, 13, 16, 18-21, 34, 99
Rhodoplantae 13, 18
Rhodosorus 23
Rhodothamniellaceae 13, 118
Rhodymeniaceae 13, 22
Rhodymeniales 13, 18, 19, 21, 22
Rhodymeniophycidae 13, 18-20, 34
rigida Amphiroa 142, 215-218, 222, **223-224**, 225, 226
Rissoellaceae 13, 22
robusta Audouinella 103
robusta Galaxaura 144
robustum Acrochaetium 103
rosanoffii Pneophyllum 279
rosea Jania 189
rosea Erythrotrichia 43, 342
rosengurttii Porphyra 71-73, 77, 78
roseolum Hapalidium 313
roseum Haliptilon 189, 340
rosulatum Acrochaetium 103, 339
rothii Callithamnion 121
rothii Rhodochorton 121
rubens Corallina 200, 202
rubens Jania rubens v. 187, 197, 198, 200, **201-203**
rubra Amphiroa 215, 216, 218-220, 222, **225**, 226, 299
rubra Hildenbrandia 87, 88, **89-91**
rubra Melobesia 273, 311
Rubrointrusa **180**
rubrum Goniolithon 273, 343
rubrum Lithothamnion 218, 226, 299
Rufusiales 13, 19, 21
rugosa Galaxaura 29, 30, 144, **146-149**
rupestre Harveylithon 27, 28, **268**
rupestre Hydrolithon 268, 269
Sahlingia 30, 37, **50**, 51
sanguinea Hildenbrandia 88
santa-luciana Scinaia 176
sargassicola Acrochaetium 103
saviana Audouinella 136, 137
saviana Chantransia 102, 136, 137
savianum Acrochaetium 103, 136, 137
savianum Colaconema 102, 103, 123, 130, **136**, 137, **139**
schiffneri Acrochaetium trifilum v. 105, 110
Schimmelmanniaceae 13, 20, 21
Schizymeniaceae 13, 21
Schmitziellaceae 13, 22
Scinaia 33, 173, **175**, 177
Scinaiaceae 13, 22, 33, 140, **173**
scoparia Halopteris 58, 112
scoparium Boanema 173
Sebdeniaceae 13, 21
Sebdeniales 13, 19, 21
secundata Audouinella 114, 115
secundata Chantransia virgatula v. 114
secundata Chantransia 114, 115
secundatum Acrochaetium virgatulum f. 114
secundatum Acrochaetium 93, 102, 103, 105, 108, 109, **113**, **114**, 115, 116
secundatum Colaconema 115
setchellii Lithophyllum 234, 340
sicula "Bangia fuscopurpurea" v. 64, 66
sicula "Bangia" 64, 66
simile Dermatolithon pustulatum f. 256
simile Lithophyllum pustulatum f. 256
simplex Audouinella 123
simplex Erythrotrichia 43
Solieriaceae 13, 22
solmsiana Fosliella farinosa v.209, 210
solmsiana Melobesia farinosa v. 212, 310
solmsiana Melobesia 210, 212, 214, 311
solmsianum Hydrolithon farinosum v. 210, 343
soluta Melobesia farinosa v. 310, 341
solutum Lithophyllum 299, 300
solutum Lithothamnion fruticulosum f. 284, 296, 299, 300
solutum Lithothamnion 299, 300
sonderi Lithothamnion 292, 293, **305-306**
spathoglossi Acrochaetium 103, 339
spathoglossi Audouinella 104
spathoglossi Kylinia 104
spathulifera Corallina officinalis v. 190, 191, 195
spathulifera Corallina 191, 195, 341
spermophoros Corallina 191
spermophoros Jania rubens v. 198, 202
spetsbergense Rhodochorton 118
spetsbergensis Meiodiscus 118, 340
spetsbergensis Audouinella 118

sphaericum Mesophyllum 313, 314, 316, **324**, 326
Sphaerococcaceae 13, 22
spina Amphiroa 218, 225
Spongites 184, 186, 269, **280-281**
Sporolithaceae 13, 21, 27, **335**
Sporolithales 13, 19, 21, 27, 184, 286, **335**
Sporolithon **335**
Spyridiaceae 13, 22
squamaria Peyssonnelia 24
squamata Corallina 191, 204, 206
squamata Jania 187, 191, 197, **204-206**
squamatum Haliptilon 204, 206
squarrulosum Lithothamnion calcareum f. 295, 329, 330, 343
stackhousei Helminthocladia 33, **156-158**
stackhousei Helminthora 162
stalactiticus "stalactitica" Spongites 283, 284
stelliferum Metagoniolithon 218
sterilis Corallina spermophoros v. 191, 202, 204
stictiforme Lithophyllum 25, 215, 228, 230, 231, 235, **259-261**, 262, 310, 311
stictiforme "stictaeformis" Lithophyllum expansum f. 230, 235, 260, 261, 343
stictiforme Pseudolithophyllum expansum f. 235, 343
stictiformis "stictaeformis" Melobesia 236, 261, 311
Stylonema 31, 53, **56**
Stylonemataceae 13, 21, 31, **53**, 56
Stylonematales 13, 18, 19, 21, 22, 31, 53
Stylonematophyceae 4, 13, 19, 21, 36, **53**
subcostata Halymenia furcellata v. 178
subcostata Scinaia furcellata v. 178
subcostata Scinaia 176, 178
subdurum "subdura" Lithothamnion philippii f. 298, 341
subintegra Erythrocladia 50
subintegra Sahlingia 30, 38, 39, **49**, **50**
sublittoralis Goniotrichopsis 31, **55**, **56**
suborbiculata Porphyra 82
suborbiculata Pyropia 77, **79**, **82**, 83
subpinnatum Acrochaetium 93, **116**, **117**
subplanum Lithophyllum tortuosum f. 239
subseriata Audouinella 104
subseriatum Acrochaetium 104
subsimplex Lithophyllum corallioides v. 299
subtenellum Goniolithon 251
subtenellum Lithothamnion 251, 299
subtilissima Audouinella 137, 138
subtilissimum Acrochaetium 104, 137, 138
subtilissimum Callithamnion 137, 138, 339, 342
subtilissimum Colaconema 104, 122, **137**, **139**, 339
subulata Corallina 191, 192, 340
subulata Jania 191, 192, 340
subulatum Haliptilon 192
tamariscifolia Cystoseira 158
tarentinum Lithophyllum 234, 342
Tenarea 184, 215, **266**, 267
tenella Corallina 192, 341
tenella Jania rubens v. 192, 341
tenella Jania 192, 341
tenera Porphyra 84
tenera Pyropia 84
tenuior Aspalatia 61, 340
tenuissima Porphyra 73, 341
tenuissimum Lithothamnion 299, 328
tenuissimum Phymatolithon 299, 328, 340, 341
tetrasporifera Liagora 162, 163, **166-168**
Themis 66, 67, 342
Thoreales 13, 18, 19, 21
thuretii Acrochaetium 104, 136, 137
thuretii Audouinella 136, 137
thuretii Chantransia 136
thuretii Choreonema 27, 28, 197, 287, **288-290**, 291, 311
thuretii Colaconema 137
thuretii Endosiphonia 291
thuretii "thureti" Melobesia 290, 311
tortuosa Tenarea 27, 28, 215, 238, 239, **263**, **266-268**
tortuosum Lithophyllum 238, 267
Tricleocarpa 141, 142, **149**
tridens Corallina 192, 340, 341
trifila Audouinella 104
trifila Chantransia 104
trifilum Acrochaetium 104, 114
tristis "Bangia" 64, 340
Triteleia 67
trochanter Lithophyllum 215, 228, 238, **262-264**, 267, 281, 282, 295, 343
trochanter Nullipora 264
trochanter Titanoderma byssoides v. 264
trochanter Titanoderma 262, 264
tualense Lithothamnion australe f. 293, 340
tumida Galaxaura 144
tuna Halimeda 25
turgida Scinaia 176-178
typica Chantransia hallandica f. 132
typica Lithophyllum byssoides f. 262

typicum Lithophyllum decussatum f. 243, 342
umbilicalis Porphyra 63, 70, 73, 78, 340
undulata Porphyra atropurpurea f. 70, 341
undulosa Tenarea 266, 267, 342
valens Lithothamnion 292, 293, **305-307**, 308
validum Lithothamnion 299, 340
Valonia 98
vanheurckii Boreolithon 27, 28, **287**, **288**, 311
vanheurckii Melobesia 287, 290, 311, 342, 343
variabile Spathoglossum 104
velutina Audouinella 120
velutina Chantransia 119-120
velutinum Rhodochorton 101, **119-120**, 341
vermicellifera Porphyra 74
vermiculare Nemalion 171
verrucatum Titanoderma 257
verrucosa Amphiroa 192, **217-220**, 341
verrucosa Corallina 192, 218, 340
verrucosa Jania 192
verruculosa Amphiroa cryptarthrodia v. 217
verruculosa Amphiroa 218-220, 341
verruculosa Rissoella 24
versicolor "Bangia" 65
verticillata Dudresnaya 122, 137, 138
vexillaris Erythrotrichia 43, 339
vickersiae Lithophyllum 235, 340
violacea Erythrocladia 39, 391
virgata Corallina 206, 207
virgata Jania 187, 189, 197, 198, **205, 206**
virgatula Audouinella 114, 115
virgatula Chantransia 102, 115
virgatulum Acrochaetium 105, 114, 115
virgatum Haliptilon 206, 207
Viridiplantae 13, 15
viscida Liagora 163, 164, **167-168**, 169
vulgaris Porphyra 71-74, 342
woelkerlingii Lithophyllum 215, 228, 264, **265-266**, 339
Wrangeliaceae 13, 22
Yamadaellaceae 13, 22
yezoensis Porphyra 74, 83, 84
yezoensis Pyropia 74, 77, **83-85**
zanardinii "Bangia" 65, 340
zonale Hapalidium 279, 341
zonale Heteroderma 279
zonalis Fosliella 279
zonalis Melobesia 279, 312, 341
Zoobotryon 132
Zostera 108