

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

La vegetazione a *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agarth lungo il litorale catanese

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/2p69k9w0>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 30(1)

ISSN

1594-7629

Author

Grimaldi, Simona

Publication Date

2011

DOI

10.21426/B630110558

Peer reviewed

La vegetazione a *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agardh lungo il litorale catanese

SIMONA GRIMALDI

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi,
via A. Longo 19, 95125 Catania (Italy); e-mail: smn.grimaldi@gmail.com

Key words: marine vegetation, *Schizymenia dubyi*, eastern Sicily, Ionian Sea.

SUMMARY

There are a number of examples found in literature regarding *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agardh in the field of plant and flora studies. Information on the plant vegetation that this species characterizes, on the other hand, requires close examination. We tried to implement our knowledge through the study of the composition, structure and periodicity of the *S. dubyi* plant community.

Monthly phytosociological samples were carried out throughout one year (January-December 2003) on three sites along Catania's shoreline: Ognina, Santa Maria la Scala and Pozzillo. From samples carried out on the sites studied and field observations in other sites, the *Schizymenia dubyi* community, along Catania's shoreline, resulted to be present in the infralittoral fringe on rocky volcanic substratum and in the upper sublittoral zone. Moreover, *S. dubyi* grows well where freshwater underwater springs with enriched nutrient concentration are found.

In his work, Giaccone assumed that *S. dubyi* was a differential species of *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972, a sub-association of *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958. After our study, *S. dubyi* also results as a differential species of *Pterocladiallo-Ulvetum laetevirentis* Molinier 1958 and *Herposiphonio-Corallinetum elongatae* Ballesteros 1988, commonly found along Catania's shoreline.

INTRODUZIONE

Schizymenia dubyi (Schizymeniaceae, Gigartinales) è una specie subcosmopolita con ciclo trigenetico aplodiplofasico eteromorfo. Il gametofito è laminare, mentre il tetrasporofito è costituito da una crosta aderente al substrato. Sino alla fine degli anni '70 la generazione tetrasporofitica era stata rapportata erroneamente ad un altro taxon (*Haematocelis rubens* J. Agardh), a causa della diversa morfologia. Il ciclo di sviluppo di *S. dubyi* è stato studiato in coltura da vari autori (Chemin, 1937; Codomier 1981), ma fu Ardré (1977) la prima ad ipotizzare la presenza nel ciclo della specie di un tetrasporofito incrostante (*H. rubens*). Ardré basò la sua ipotesi sull'osservazione in natura di talli di *S. dubyi* che nascevano sopra un tallo rampante di tipo "*Haematocelis*" che talvolta presentava tetrasporocisti zonate.

La distribuzione geografica di *S. dubyi* e di *H. rubens* lungo le coste atlantiche suggeriva che potessero essere realmente due fasi del ciclo vitale della stessa specie, ma in Mediterraneo si conosceva solo il gametofito. In seguito Cormaci et al. (1976), Furnari et al. (1977) e Battiato e Ponte (1979) hanno segnalato la presenza di *H. rubens* nelle stesse località dove era stata segnalata *S. dubyi*. Due studi hanno confermato definitivamente l'ipotesi di Ardré: lo studio di Sciuto et al. (1979) che ha dimostrato la presenza dell'acido pirrolidino 2,5 dicarbossilico in *H. rubens*, metabolita precedentemente isolato da *S. dubyi* (Impellizzeri et al., 1975) ed assente in altre 50 specie appartenenti ai diversi ordini delle floridee; gli studi in coltura effettuati da Ardré (1980) da materiale raccolto in natura.

La distribuzione di *S. dubyi* nel Mediterraneo è riportata in Fig. 1.

Giaccone (1969), nell'ambito di uno studio sulle Laminariales del Mediterraneo occidentale, segnala la presenza di *S. dubyi* in un popolamento rilevato a Villa S. Giovanni (RC) nel giugno del 1969. Si tratta di una facies a *Saccorhiza polyschides* (Lightfoot) Batters e *Phyllariopsis brevipes* (C. Agardh) E.C. Henry et G.R. South tipica delle coste orientali dell'Atlantico boreale. La presenza di questa facies sarebbe determinata secondo l'Autore dal continuo movimento delle acque dello Stretto di Messina che, provocando un continuo rimescolamento della massa d'acqua, determinerebbero condizioni di temperatura po-

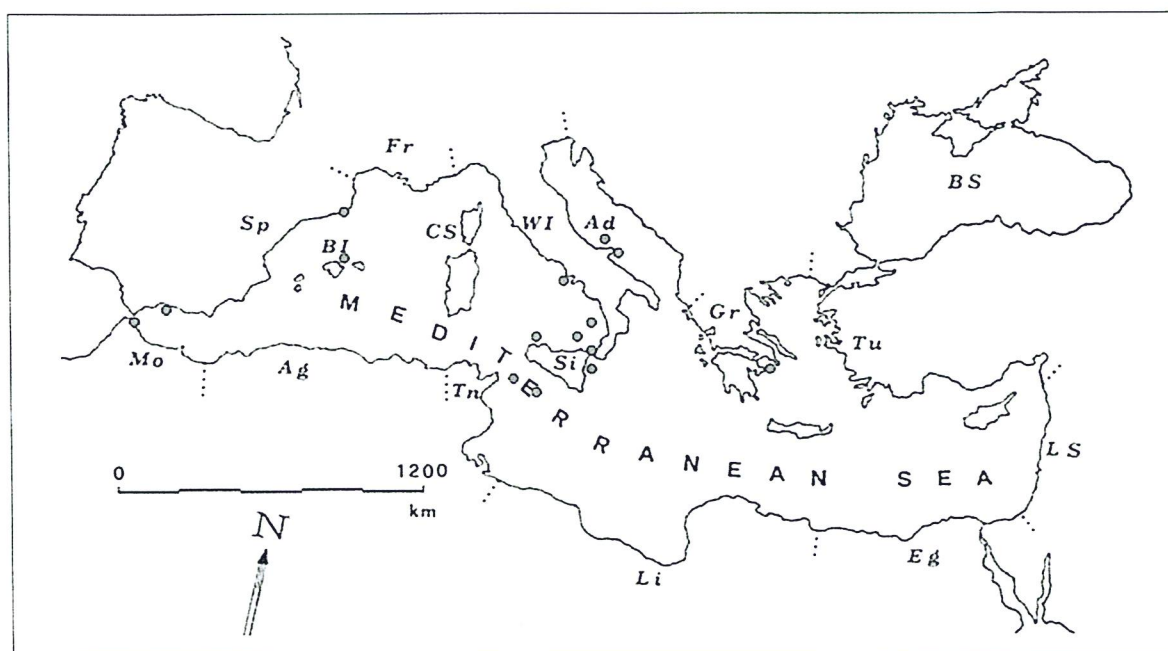


Fig. 1 – Distribuzione di *S. dubyi* nel Mediterraneo - Spagna (Gallardo et al., 1985; Conde et al., 1996), Isole Baleari (Ballesteros, 1992b), Italia (Furnari et al., 2003), Grecia (Gerloff e Geissler, 1974), Marocco (Benhissoune et al., 2002); e in Italia (Furnari et al., 2003) - Calabria (Stretto di Messina e Amendolara), Campania (Golfo di Napoli), Puglia (Gargano e Isole Tremiti), Sicilia (Isole Eolie, Golfo di Palermo, Stretto di Messina, Capo S. Alessio, Catania, A.M.P. Isole dei Ciclopi, Stretto di Sicilia, Banchi dello Stretto di Sicilia e Pantelleria).

co elevata, buona ossigenazione e discreto contenuto in sali nutritivi. Successivamente Giaccone (1970) afferma che l'influsso delle correnti dello Stretto determinerebbe, a nord di Reggio Calabria e a nord di Catania (Capo Molini), le condizioni favorevoli per lo sviluppo di una facies a *Mesophyllum lichenoides* (J. Ellis) Me. Lemoine e *S. dubyi* che vicaria e/o si sovrappone ai popolamenti galenofili e tionitrofilo ad *Ulva laetevirens* Areschoug, *Chondrachantus acicularis* (Roth) Fredericq, *Chondrachantus teedei* (Merten ex Roth) Kützing, *Grateloupia proteus* Kützing, *Petalonia fascia* (O.F. Müller) Kuntze. Ancora Giaccone (1972) considera *S. dubyi* specie differenziale della sub-ass. *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 del *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958, insieme a: *Cystoseira tamariscifolia* (Hudson) Papenfuss, *Mesophyllum lichenoides*, *Saccorhiza polyschides*, *Phyllariopsis brevipes*, *Asparagopsis armata* Harvey, *Desmarestia ligulata* (Stackhouse) J. V. Lamouroux, *Halurus equisetifolius* (Lightfoot) Kützing. L'Autore descrive questo aggruppamento vegetale per lo Stretto di Messina ed il Mare di Alboran e lo colloca nella frangia infralitorale (-10/-50 cm) in biotopi caratterizzati da acque fresche in seguito a fenomeni di "upwelling". Tali condizioni ambientali favorirebbero la presenza di *Cystoseira tamariscifolia* che vicaria *Cystoseira amentacea* (C. Agardh) Bory costituendo una sub-associazione con un corteggio floristico simile al *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958. In ambienti mediamente inquinati il *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958, entra in competizione con le associazioni dell'Ordine Ulvetalia (Giaccone e Bruni, 1973) caratterizzate dalla prevalenza di elementi tionitrofilo e galenofili. Nelle stazioni ubicate in prossimità dei porti, dove il continuo movimento delle acque determina un rimescolamento dei detriti di fondo e delle acque di scolo, la sub-associazione risulta, infatti, mascherata o sostituita dallo *Pterocladello-Ulvetum laetevirentis* Molinier 1958.

Furnari e Scammacca (1975) nell'ambito di uno studio preliminare su alcuni popolamenti della costa orientale della Sicilia descrivono un interessante popolamento a *S. dubyi* per le coste di Capo Molini (CT). Gli Autori osservano che nei mesi estivi i talli di *S. dubyi* si sviluppano notevolmente sino a raggiungere un valore di ricoprimento specifico del 60-70%, determinando così la fisionomia della vegetazione. Secondo gli Autori, in accordo con Giaccone (1970), questa facies sarebbe determinata dall'influsso delle correnti e inoltre dalla presenza di sorgenti sottomarine d'acqua dolce alimentate dallo scioglimento delle nevi dell'Etna.

Furnari et al. (1977) rilevano nel versante nord dell'Isola Lachea (Acitrezza-Catania) la presenza di un aspetto puntiforme a *Pterocladella melanoidea* (Schousboe ex Bornet) Santelices et Hommersand, *Chondracanthus acicularis* e *S. dubyi* con discreti valori di ricoprimento specifico, insieme a *Corallina elongata* J. Ellis et Solander, *Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing, *Pseudo-*

chlorodesmis furcellata (Zanardini) Børgesen, *Ceramium secundatum* Lyngbye, *Ceramium ciliatum* (J. Ellis) Ducluzeau v. *robustum* (J. Agardh) Feldmann-Mazoyer ecc. Secondo gli Autori il versante nord ed il versante ovest dell'Isola potrebbero essere interessati dalla presenza, nella massa d'acqua, di scarichi urbani trasportati dalle correnti che lambiscono la terraferma. In realtà non osservano mai veri e propri popolamenti tionitrofilo, ma registrano la presenza sporadica, ed in seno ad altri popolamenti, di qualche specie appartenente allo *Pterocladello-Ulvetum laetevirentis* Molinier 1958.

AREA DI STUDIO

L'area studiata ricade nel tratto di costa rocciosa tra Catania e Pozzillo che si estende per circa 23 km. Sono state scelte tre stazioni (Ognina, S. Maria la Scala e Pozzillo) caratterizzate da peculiarità ambientali ed impatti antropici differenti. In vari punti del litorale sono presenti sorgenti superficiali d'acqua dolce che giungendo a mare determinano un'alterazione dei parametri chimico-fisici dell'acqua ed influenzano quindi l'equilibrio dei popolamenti, specialmente quelli più superficiali.

MATERIALI E METODI

Sono stati effettuati rilevamenti fitosociologici nella frangia infralitorale, con cadenza mensile tra Gennaio e Dicembre del 2003. Nella stazione di Ognina è stata rilevata una superficie di 50 cm² (5 X 10 cm) e nelle altre due stazioni una superficie di 625 cm² (25 x 25 cm). Tali superfici sono state determinate sulla base di uno studio preliminare dell'area minima di campionamento. Il materiale raccolto è stato conservato in una soluzione di acqua di mare e formalina al 5%, per il successivo studio in laboratorio. Nel corso dell'analisi dei campioni, alcuni esemplari delle specie rinvenute sono stati depositati nell'Erbario del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania (CAT).

Per ciascun rilevamento sono stati calcolati i seguenti indici: R/P (rapporto alghe rosse/alghe brune), n° sp. (numero di specie), ID (Indice di Diversità) calcolato secondo la formula di Shannon e Weaver modificata da Boudouresque (1970). Sono stati poi calcolati, per ciascun popolamento, i valori medi degli indici al fine di valutare lo stato dell'ambiente e del biota (Giaccone, 1978; Cormaci et al., 1985, 2003). Nel calcolo dell'indice R/P medio è stato necessario valutare l'incidenza % dei rilevamenti in cui non è calcolabile per assenza di alghe brune.

Nelle tre stazioni sono state effettuate misure di O.D., pH, temperatura, conducibilità, salinità, nitriti, nitrati, azoto ammoniacale, azoto organico ed azoto totale. Il prelievo dei campioni è avvenuto nella seconda decade del mese cen-

trale di ogni stagione, in condizione di mare calmo tra le 8:00 a.m. e le 10:00 a.m. Le determinazioni analitiche sono state effettuate dal Dipartimento Arpa provinciale di Catania.

Infine, per confrontare il popolamento studiato con la sub-ass. *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958, è stato effettuato un rilevamento per ciascuna stazione, nelle aree in cui *S. dubyi* costituisce popolamenti misti con *Cystoseira amentacea* (C. Agardh) Bory v. *stricta* Montagne, un rilevamento nella località tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* [Coda Volpe, Villa S. Giovanni (RC)] ed uno a Cannitello (RC). Sono poi state calcolate matrici di similitudine tra i rilevamenti utilizzando le formule di Sokal e Sneath (1963) e di Kulczinski, (1927) per mettere in evidenza la presenza di gruppi di rilevamenti affini.

RISULTATI

I risultati delle analisi dei parametri ambientali sono riportati nella Tab. I. Il valore di ricoprimento specifico di *S. dubyi* è riferito al gametofito ad Apri-

Tab. I – Risultati analisi dei parametri ambientali (PO = Pozzillo; SM = S. Maria la Scala; OG = Ognina; *S. dubyi* % = ricoprimento percentuale di *S. dubyi* sulla superficie rilevata espresso come valore medio della scala di Braun-Blanquet).

PARAMETRI	Gennaio			Aprile		
	PO	SM	OG	PO	SM	OG
pH	7,70	8,06	8,03	7,88	8,02	7,94
Temp. °C	15,0	14,8	15,4	15,4	15,1	16,2
K ₂₅ (Conducibilità)	51800	58500	51900	56900	57800	47900
Salinità ‰	34,0	38,5	34,1	37,4	37,9	31,4
O.D. mg/l	8,96	9,03	7,64	6,92	7,42	7,30
O.D. % Saturazione	110,6	111,5	94,3	85,4	91,6	91,3
N-NO ₂ mg/l	0,160	< 0,010	< 0,010	0,019	< 0,010	0,010
N-NO ₃ mg/l	0,675	0,030	1,735	0,990	0,018	3,630
N-NH ₃ mg/l	128,90	56,70	31,90	0,01	0,02	0,01
N-organico mg/l	101,0	70,1	115,5	0,1	0,1	0,2
N-totale mg/l	230,74	126,83	149,14	1,13	0,16	3,85
<i>Schizymenia dubyi</i> %	0,1	0,1	2,5	37,5	15	87,5
PARAMETRI	Luglio			Ottobre		
	PO	SM	OG	PO	SM	OG
pH	7,70	8,00	7,98	7,81	7,98	7,95
Temp. °C	23,4	23,8	24,3	20,6	21,0	21,3
K ₂₅ (Conducibilità)	52800	56500	43600	54500	57300	47300
Salinità ‰	34,7	37,0	28,7	35,8	37,6	31,1
O.D. mg/l	5,40	5,50	4,90	7,02	7,04	6,92
O. D. % Saturazione	77,1	79,7	71	96,2	101,4	94,8
N-NO ₂ mg/l	0,012	< 0,010	0,015	0,030	< 0,010	0,010
N-NO ₃ mg/l	0,628	0,110	2,035	0,510	0,090	2,050
N-NH ₃ mg/l	< 0,01	0,03	0,01	0,04	< 0,01	0,01
N-organico mg/l	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
N-totale mg/l	0,76	0,30	2,17	0,72	0,22	2,22
<i>Schizymenia dubyi</i> %	62,5	2,5	87,5	0,1	0,1	15

le e Luglio ed allo sporofito a Ottobre e Gennaio quando il gametofito è assente o presente allo stadio di plantula. Nella stazione di Ognina il valore di ricoprimento è riferito al gametofito anche per il mese di Gennaio.

S. dubyi ha valori di ricoprimento specifico più elevati nelle stazioni di Ognina e di Pozzillo. Nelle stesse stazioni si registrano i valori di salinità più bassi. La minore salinità in queste stazioni è probabilmente dovuta, oltre che al costante apporto di acqua dolce, alla loro ubicazione all'interno di un piccolo porto che determina un minore scambio con la massa d'acqua al largo, specialmente nella stazione di Ognina. Il contenuto totale in Azoto è più elevato, in tutte le stagioni, ad Ognina e Pozzillo. Nelle stesse stazioni si osservano anche valori di ricoprimento specifico di *S. dubyi* più elevati. Questi dati avvalorano le osservazioni fatte precedentemente da alcuni Autori (Battiato e Ponte, 1979; Furnari e Scammacca, 1975; Furnari et al., 1977; Giaccone, 1969, 1970, 1972), secondo i quali *S. dubyi* è favorita dalla presenza di sorgenti sottomarine d'acqua dolce con un discreto contenuto in sali nutritivi. Gli altri parametri non mostrano variazioni significative.

In totale sono stati determinati 108 taxa, comprendenti 8 Cyanophyta (7,4%), 75 Rhodophyta (69,4%), 12 Ochrophyta (11,1%) e 13 Chlorophyta (12,03%). Di particolare interesse è stato il ritrovamento di *Antithamnion nipponicum* Yamada e Inagaki e di *Laurencia caduciramulosa* Masuda et Kawaguchi.

La lettura dei rilevamenti, effettuati con cadenza mensile (Fig. 2), ha portato invece alla determinazione di 95 taxa di cui: 8 Cyanophyta (8,4%), 67 Rhodophyta (70,5%), 8 Ochrophyta (8,4%) e 12 Chlorophyta (12,7%).

Nella stazione di Ognina il contingente floristico è risultato di 30 specie, nella stazione di S. Maria la Scala di 73 specie e nella stazione di Pozzillo di 52 specie. Il numero di specie esclusive e/o comuni del popolamento a *S. dubyi* nelle tre stazioni sono riportate in Tab. II.

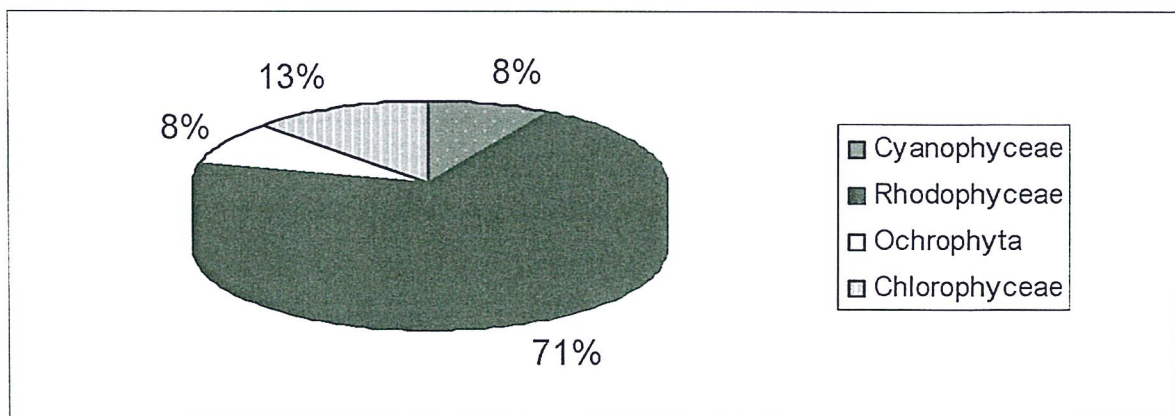


Fig. 2 – Incidenza percentuale di Cyanophyta, Rhodophyta, Ochrophyta e Chlorophyta nella flora censita nelle tre stazioni (rilevamenti mensili).

Tab. II – Specie esclusive e/o comuni del popolamento a *S. dubyi* nelle tre stazioni (Staz. A = Ognina; Staz. B = S. Maria la Scala; Staz. C = Pozzillo).

Specie comuni staz. A, B e C	12 (12,6%)
Specie esclusive staz. A	12 (12,6%)
Specie esclusive staz. B	26 (27,4%)
Specie esclusive staz. C	9 (9,5%)
Specie comuni staz. A, B	5 (5,3%)
Specie comuni staz. B e C	30 (31,6%)
Specie comuni staz. A e C	1 (1%)

Il n° sp. medio è di 9,1 ad Ognina, 32,5 a S. Maria la Scala e 18,8 a Pozzillo (Tab. III). Da rilevare il basso valore dell'indice nella stazione di Ognina, dove *S. dubyi* in assenza di competizione con le altre specie forma un popolamento puro. L'R/P medio (Tab. III) ha un valore di 13,5 a S. Maria la Scala, con l'8,3% dei rilevamenti in cui non è stato possibile calcolarlo e di 11,8 a Pozzillo, con il 41,6% dei rilevamenti in cui non è stato possibile calcolarlo. In entrambe le stazioni i valori dell' R/Pm sono molto lontani da quelli registrati in ambienti considerati in equilibrio. Valori superiori a 5,00 si hanno soltanto per le coste antropizzate e per la flora degli ambienti superficiali o comunque dove è scarsamente rappresentata la componente fotofila dell'infralitorale. Il valore di 6,00 manifesta già uno stato di equilibrio perturbato (Cormaci et al., 2003). Sono soprattutto le alghe brune a risentire negativamente dell'alterazione delle condizioni ambientali, determinando un incremento dell'indice fino ai casi limite in cui è impossibile calcolarlo per la loro assenza, come nel caso della stazione di Ognina. L'ID medio (Tab. III) è pari a 1,05 ad Ognina, 1,4 a S. Maria la Scala e 0,97 a

Tab. III - Indici calcolati nelle tre stazioni studiate. (R/P = Rhodophyceae/Phaeophyceae; ID = Indice di Diversità; N° sp. = numero di specie; n.c. = non calcolabile).

	Ognina			S. Maria la Scala			Pozzillo		
	R/P	ID	N° sp.	R/P	ID	N° sp.	R/P	ID	N° sp.
Gennaio	n.c.	1,7	9	n.c.	1,1	27	14	0,8	18
Febbraio	n.c.	1,7	7	21	1,1	29	10	0,8	17
Marzo	n.c.	1,1	13	6	1,5	27	10	0,9	14
Aprile	n.c.	0,3	9	17,5	2,8	47	7	1,3	20
Maggio	9	0,3	13	27	1,8	37	9,5	1,5	23
Giugno	n.c.	0,7	8	7,3	1,1	35	n.c.	1,6	24
Luglio	n.c.	0,2	5	21	1,1	28	n.c.	1,4	22
Agosto	n.c.	1,0	11	19	1,1	30	n.c.	0,8	20
Settembre	n.c.	1,7	9	5	0,9	34	n.c.	0,7	16
Ottobre	n.c.	1,5	10	5	1,9	32	14	0,8	17
Novembre	n.c.	1,0	10	8	1,2	33	18	0,4	22
Dicembre	n.c.	1,4	5	12	1,2	32	n.c.	0,7	23
							11,8		
Valore medio	n.c.	1,05	9,1	13,5 (8,3%)	1,4	32,5	(41,6%)	0,9 7	18,8

Pozzillo. Il basso valore dell'indice in tutte le stazioni denota scarsa strutturazione del popolamento vegetale. Questo dato è confermato dall'assenza o dalla rarità di categorie biologiche perennanti, come Fanerofitee ed Emifanerofitee, che strutturano la vegetazione nell'infralitorale. Bisogna tuttavia ricordare che l'IDm può assumere, in ambienti con condizioni alterate, valori elevati simili ai valori di riferimento in ambienti non inquinati (Belsher et al., 1975; Connel, 1978).

Dal confronto effettuato mediante cluster-analysis sono stati realizzati due dendrogrammi. Il dendrogramma (Fig. 3) che deriva dall'elaborazione effettuata sulla base della formula di Sokal e Sneath, che mette in evidenza le differenze qualitative, mostra la formazione di sei gruppi principali: a) popolamento a *Schizymenia* di Ognina; b) *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958 di Cannitello (RC) e *Cystoseiretosum tamariscifoliae* di Coda Volpe (RC); c) popolamento a *Schizymenia* di S. Maria la Scala (rilevamento di Gennaio) e popolamento misto a *Schizymenia* e *Cystoseira* di Ognina, di S. Maria la Scala e di Pozzillo; d) popolamento a *Schizymenia* di Pozzillo; e) popolamento a *Schizymenia* di S. Maria la Scala (rilevamenti da Febbraio a Dicembre); f) rilevamento tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958.

I rilevamenti effettuati sul popolamento a *Schizymenia* nelle tre stazioni tendono a dividersi in clusters per stazione. Questo è probabilmente dovuto alla peculiarità ambientale delle tre stazioni. Ognina è caratterizzata da scarso idrodinamismo che favorisce le specie galenofile; l'esposizione a nord favorisce a S. Maria la Scala lo sviluppo della componente sciafila; a Pozzillo il substrato artificiale di cemento impedisce l'impianto di alcune specie che prediligono i substrati naturali.

Il dendrogramma (Fig. 4) che deriva dall'elaborazione effettuata sulla base della formula di Kulczynski, che mette in evidenza le differenze quantitative, mostra la formazione di sei gruppi principali: a) popolamento misto a *Schizymenia* e *Cystoseira* di Ognina, di S. Maria la Scala e di Pozzillo e *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958 di Cannitello (RC); b) popolamento a *Schizymenia* di Ognina (Gennaio-Marzo e Agosto-Dicembre); c) popolamento a *Schizymenia* di S. Maria la Scala e di Pozzillo (Giugno); d) popolamento a *Schizymenia* di Pozzillo (Gennaio-Maggio e Luglio-Dicembre); e) popolamento a *Schizymenia* di Ognina (Aprile-Luglio); f) rilevamento tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958 e *Cystoseiretosum tamariscifoliae* di Coda Volpe (RC).

Nel complesso si riscontra una minore affinità tra tutti i gruppi rispetto a quella evidenziata dal dendrogramma costruito sulla base della formula di Sokal e Sneath. La presenza di specie con elevati valori di ricoprimento, solo in alcuni mesi dell'anno, abbassa probabilmente i valori di similarità tra

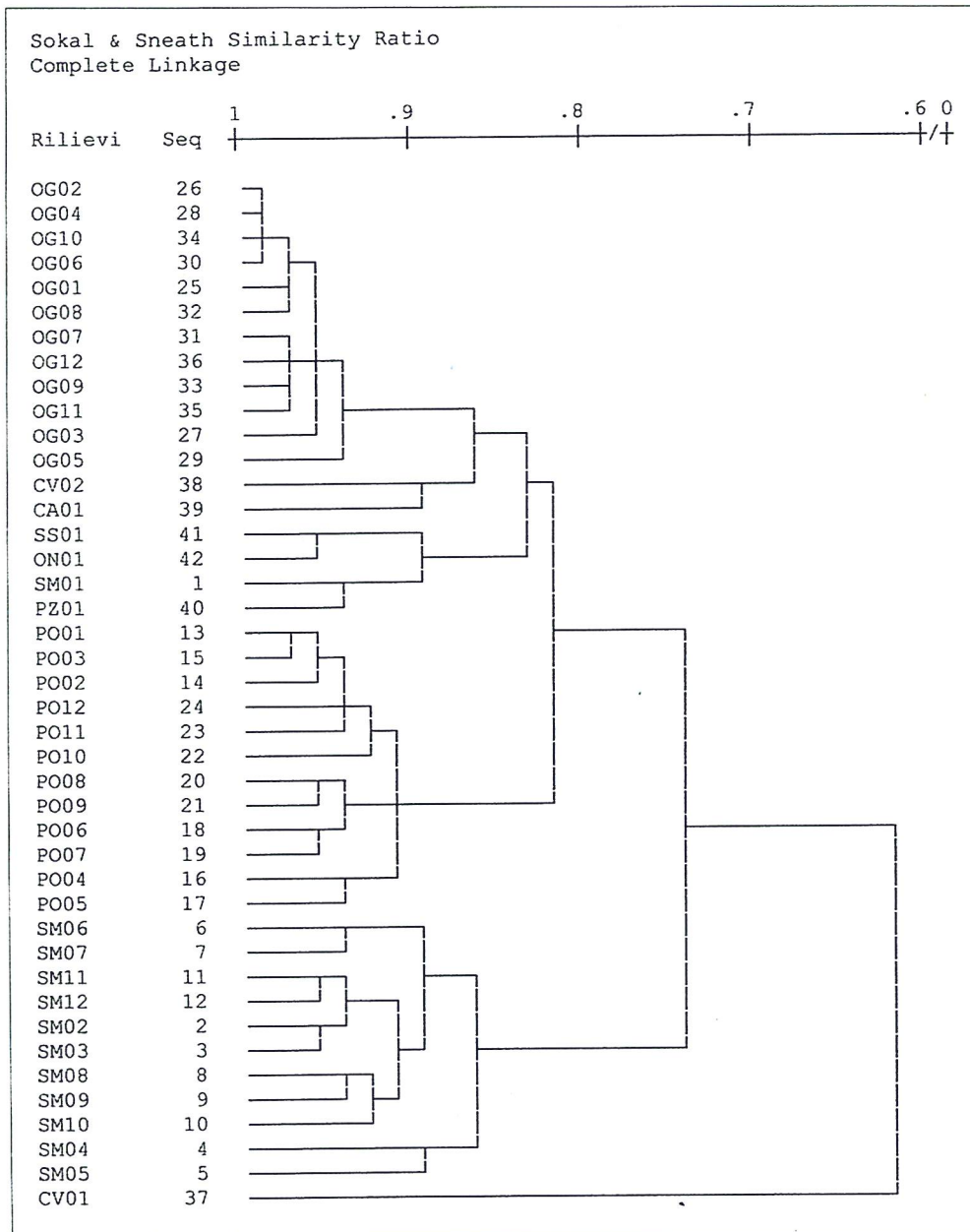


Fig. 3 – Dendrogramma similarità floristica tra: rilevamenti mensili (OG = Ognina, SM = S. Maria la Scala, PO = Pozzillo); rilevamenti di luglio (ON = Ognina, SS = S. Maria la Scala, PZ = Pozzillo), rilevamenti di Agosto (CV02 = Coda Volpe, CA01 = Cannitello) e rilevamento tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretosum strictae* Molinier 1958 (CV01 = Coda Volpe).

i rilevamenti. In entrambi i dendrogrammi si può osservare che il rilevamento tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretosum strictae* Molinier 1958 è legato agli altri aggruppamenti vegetali con una bassa affinità. Ciò è dovuto alla peculiarità delle associazioni vegetali dello Stretto di Messina che costituiscono un relitto pliocenico di vegetazione dell'Atlantico.

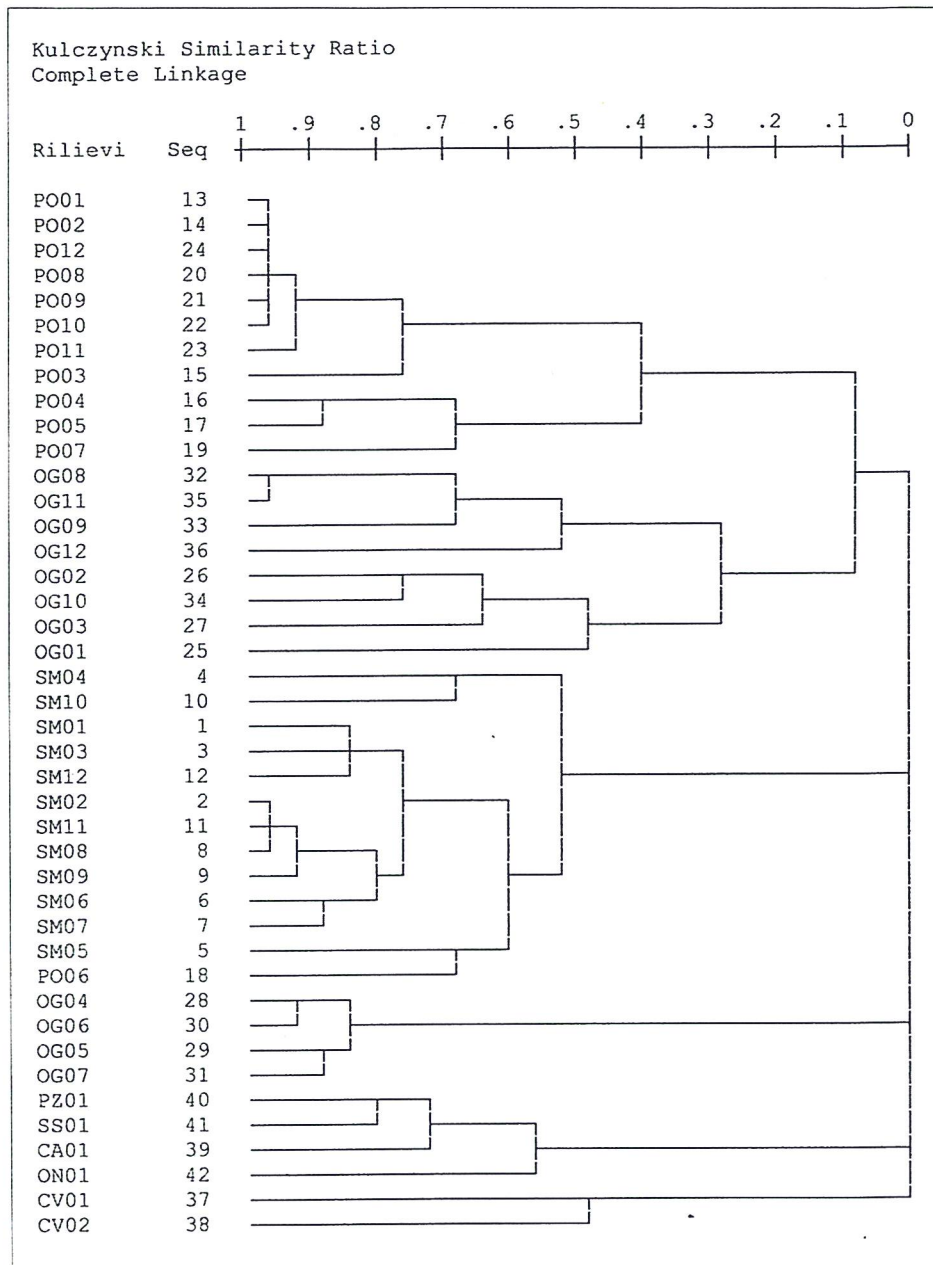


Fig. 4 – Dendrogramma similarità floristica tra: rilevamenti mensili (OG = Ognina, M = S. Maria la Scala, PO = Pozzillo); rilevamenti di luglio (ON = Ognina, SS = S. Maria la Scala, PZ = Pozzillo), rilevamenti di Agosto (CV02 = Coda Volpe, CA01 = Cannitello) e rilevamento tipo del *Cystoseiretosum tamariscifoliae* Giaccone 1972 *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958 (CV01 = Coda Volpe).

DISCUSSIONE

Il periodismo dei popolamenti vegetali è legato in parte alla variazione dei valori di ricoprimento specifico delle specie guida ed in parte alla variazione della composizione del contingente floristico durante l'anno, in rapporto al ciclo riproduttivo delle singole specie. Il popolamento a *S. dubyi* mostra, nelle tre

stazioni studiate, una stagionalità influenzata soprattutto dalla variazione del contingente floristico che si accompagna alle specie guida. L'assenza del gametofito di *S. dubyi* non contribuisce ad una sostanziale variazione della composizione del popolamento in quanto, a causa della natura gelatinosa della parete delle sue cellule, è scarsamente epifitato. Inoltre, la struttura laminare del tallo non ostacola il passaggio della luce e non inibisce quindi lo sviluppo delle specie del sottostrato.

Furnari e Scammacca (1975) osservano che i talli di *S. dubyi* si sviluppano notevolmente nei mesi estivi sino a raggiungere un valore di ricoprimento specifico del 60-70%. Nel presente studio si osserva, invece, che il gametofito di *S. dubyi* caratterizza la fisionomia del popolamento di S. Maria la Scala e di Pozzillo da Marzo a Luglio e da Gennaio a Luglio nella stazione di Ognina. Lo sviluppo anticipato del gametofito in questa stazione potrebbe essere in parte dovuto alle condizioni particolarmente favorevoli per la specie (acque dissalate, calme ed eutrofiche) ed in parte alla temperatura, che nelle quattro stagioni è mediamente più elevata di circa mezzo grado rispetto alle altre due stazioni. Tuttavia solo studi specifici in coltura possono chiarire un eventuale relazione tra temperatura e ciclo di *S. dubyi*.

Nel Porto di Ognina *S. dubyi* si insedia su substrati artificiali e verticali della banchina interna. Il ridotto idrodinamismo determina una scarsa estensione ed una difficile delimitazione del piano mesolitorale. Si rileva la discesa di alcune specie mesolitorali nella frangia infralitorale: *Antithamnion cruciatum* (C. Agardh) Nägeli, *Gymnothamnion elegans* (Schousboe ex C. Agardh), *Ulva flexuosa* Wulfen, *Hildenbrandia rubra* (Sommerfelt) Meneghini e *Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) W.H. Adey. Nello strato elevato insieme alla specie guida troviamo *Grateloupia filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh f. *horrida* (Kützinger) Børgesen e *Grateloupia dichotoma* J. Agardh che tendono a localizzarsi nei punti dove sgorga l'acqua dolce, *Corallina elongata* e raramente anche *Pterocladia capillacea*. Il sottostrato è costituito dallo stadio "Haematocelis", da *Hildenbrandia rubra* e da *Lithophyllum incrustans* Philippi; quest'ultimo forma una cornice nella zona inferiore del popolamento. Scarsa la presenza di specie epifite.

A S. Maria la Scala ed a Pozzillo *S. dubyi* caratterizza la fisionomia del popolamento quando è presente il gametofito allo stato adulto, *Pterocladia capillacea* e *Corallina elongata* sono invece presenti tutto l'anno. In particolare la prima domina nel popolamento di S. Maria la Scala, la seconda, invece, è presente con minori valori di ricoprimento specifico. A queste specie, nello strato elevato, si associano anche *Jania rubens* (Linnaeus) J.V. Lamouroux, *Amphiroa beauvoisii* J.V. Lamouroux e *Chondracanthus acicularis*. Il sottostrato, è costituito dallo sporofito di *S. dubyi*, da *Mesophyllum lichenoides*, *Lobophora variegata* (J.V. Lamouroux) Womersley ex E.C. Oliveira e *Pseudolithoderma adriaticum* (Hauck) Verlaque.

Nella stazione di Pozzillo, nello strato elevato, domina *Corallina elongata* alla quale si associa *Pterocladia capillacea* con minori valori di ricoprimento specifico; il sottostrato è costituito dallo sporofito di *S. dubyi* e da *Lithophyllum incrustans*. La limitata presenza di specie di sottostrato è dovuta alla presenza di *C. elongata* che forma un tappeto continuo con i dischi basali impedendo l'impianto di altre specie. In entrambe le stazioni la componente epifita è scarsa, in quanto *Pterocladia capillacea* e *Corallina elongata*, così come *S. dubyi*, sono specie scarsamente epifitate.

CONCLUSIONI

Lo studio condotto sul popolamento a *Schizymenia dubyi* ha permesso di ottenere un quadro completo della composizione e del periodismo della vegetazione che sembra influenzato soprattutto dalla variazione del contingente floristico che si accompagna alla specie guida. Questo studio ha anche permesso di avere un quadro completo della fenologia riproduttiva delle specie del popolamento e di osservare l'intero ciclo vitale di *S. dubyi*. Sono stati ritrovati fertili sia il gametofito che il tetrasporofito ed è stata osservata la formazione di piccoli tetrasporofiti disciformi impiantati direttamente sul gametofito, già osservati in passato da Alongi e Cormaci (1993).

Dall'analisi dei parametri ottenuti dai campionamenti di acqua di mare si evidenzia che i valori di ricoprimento specifico di *S. dubyi* risultano più elevati nelle stazioni in cui si registrano i valori di salinità più bassi ed i valori più alti del contenuto totale in Azoto.

Dai rilevamenti effettuati a Coda Volpe (RC) ed a Cannitello (RC) e da osservazioni in campo, non è stata rilevata la presenza di *S. dubyi*. I notevoli cambiamenti subiti dal litorale dal 1970 ad oggi hanno probabilmente determinato una variazione delle condizioni che favorivano la presenza della specie.

Sulla base dei rilevamenti effettuati nelle stazioni studiate e di osservazioni in campo effettuate in altre stazioni, *S. dubyi*, lungo la costa catanese, è presente solo nella frangia infralitorale e nell'orizzonte alto dell'infralitorale superiore. Nel porto di Ognina, in assenza di competizione con le altre specie, forma un popolamento puro, a S. Maria la Scala ed a Pozzillo si inserisce in seno ad altre associazioni quali l'*Herposiphonio-Corallinetum elongatae* Ballesteros 1988, lo *Pterocladio-Ulvetum laetevirentis* Molinier 1958 e il *Cystoseiretum strictae* Molinier 1958.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il prof. Pietro Pavone, direttore del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali dell'Università di Catania, il prof. Giuseppe Giaccone e la dott.ssa Donatella Serio per l'assistenza durante la stesura del lavoro. Ringrazio, inoltre, il dott. Roberto Grimaldi del Dipartimento provinciale Arpa di Catania per la realizzazione delle determinazioni analitiche sui campioni di acqua di mare.

ELENCO FLORISTICO

Le specie sono elencate in ordine alfabetico all'interno di ciascuna divisione. Accanto a ciascuna specie è riportato l'elemento fitogeografico di appartenenza (Cormaci et al., 1982). Sotto il nome è riportata in neretto la stazione dove la specie è stata rinvenuta (abbreviata come in Fig. 3), di seguito tra parentesi il mese di raccolta (abbreviato con le prime tre lettere), il valore di ricoprimento specifico espresso secondo i valori di abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet, lo stadio di sviluppo (j = stadio giovanile) e la fenologia riproduttiva della specie (f = gametofito femminile incluso carposporofito; p = cisti pluriloculari; g = gametofito monoico; m = gametofito maschile; s = sporofito; u = cisti uniloculari).

Cyanophyta

Anacystis montana (Lighfoot) F.E. Drouet et W.A. Daily f. *gelatinosa* F.E. Drouet et W.A. Daily (Hennings) C
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Ago₊, Set₊, Nov₊, Dic₊); PO (Apr₊, Giu₊); ON (Lug₊)

Brachytrichia quojii (C. Agardh) Bornet et Flahault C
OG (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊); SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Ott₊); PO (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Dic₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊); PZ (Lug₊)

Chalothrix crustacea Thuret C
SM (Mag₊)

Enthophysalis conferta (Kützing) F.E. Drouet et W.A. Daily C
SM (Feb₊, Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Nov₊, Dic₊)

Microcoleus lyngbyaceus (Kützing) P. et H. Crouan C
OG (Mag₊, Ago₊, Set₊, Nov₊, Dic₊); SM (Ago₊, Set₊, Ott₊); CV (Ago₊); CA (Ago₊)

Porphyrosiphon notarisii (Meneghini) Kützing C
OG (Feb₊, Apr₊, Ott₊); SM (Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊)

Schizothrix mexicana Gomont C
SM (Apr₊, Giu₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊); CA (Ago₊)

Spirulina subsalsa Oersted C
OG (Mag₊)

Rhodophyta

Acrosorium ciliolatum (Harvey) Kylin IA
SM (Feb₊, Mar₊, Apr_s, Mag_s, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr_{1s}, Mag_{1s}, Giu₊, Lug₁, Ago₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊)

Amphiroa beauvoisii J.V. Lamouroux Iat
OG (Mag₁); SM (Gen₊, Feb₊, Mar₁, Apr_{2s}, Mag_s, Giu₊, Lug₁, Ago₊, Set₊, Ott_{2fs}, Nov_p, Dic₁);
PO (Ago₊, Ott₊, Dic₊); ON (Lug₁); SS (Lug₊); PZ (Lug₁)

Amphiroa rubra (Philippi) Woelkerling P
SM (Apr₂, Ago₊, Ott₊); PO (Gen₊)

Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Nägeli IA
OG (Gen_{1ms}, Feb_{2s}, Mar₊, Apr_s, Mag_s, Giu_{ms}, Ago₊, Ott₊, Dic_{ms}); SS (Lug₊); CV (Ago₊)

¹*Antithamnion hubbsii* E.Y. Dawson AP
OG (Mar_{ms}, Mag_{ms}, Ago₊, Ott₊)

Antithamnion tenuissimum (Hauck) Schiffner M
OG (Ago₊, Set₊)

Asparagopsis armata Harvey (incluso tetrasterofito) C
SM (Apr_s, Dic₊); PO (Gen_{s+}, Nov₊); PZ (Lug_s); CV (Ago₊)

Boreolithon vanheurckii (Heydrich) A. Harvey et Woelkerling Ab
SM (Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Gen₊, Mar₊,
Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊)

Callithamnion granulatum (Ducluzeau) C. Agardh IA
SM (Gen₊, Apr₊)

Caulacanthus ustulatus (Turner) Kützing SC
SM (Gen₊, Feb₊, Apr₊, Ago₊)

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne C
CV (Ago₊)

Ceramium comptum Børgesen IA
PO (Mag₊)

Ceramium secundatum Lyngbye Ab
SM (Gen_{fms}, Feb₊, Mar₊, Apr_{1fms}, Mag_p, Giu_p, Lug₊, Ago₊, Set₊, Nov_p, Dic₊); PO (Giu₊, Lug₊,
Ago₊, Set₊, Nov₊, Dic₊); ON (Lug_{fs}); SS (Lug_{fs}); PZ (Lug₊)

Ceramium siliquosum (Kützing) Maggs et Hommersand var. *lophophorum* (Feldmann-Ma-
zoyer) Serio At
OG (Ago₊); SM (Gen₊); ON (Lug₊); SS (Lug_m); PZ (Lug₊)

¹ Specie non indigena del Mediterraneo a distribuzione Atlantico-pacifica. Si sta diffondendo nel *mare nostrum* probabilmente attraverso il fouling e le acque di zavorra delle navi. Segnalata per la prima volta in Mediterraneo per "l'étange de Thau" da Verlaque e Riouall (1989). In Italia è stata segnalata nel Golfo di Venezia e nella Laguna di Venezia (Furnari et al., 2003). In questo studio è stato rinvenuto in Sicilia (Ognina, CT) il gametofito maschile ed il tetrasterofito.

Ceramium tenerrimum (G. Martens) Okamura SC
OG (Mar_s, Mag₊); SM (Mag₊); ON (Lug_s); SS (Lug_{fms}); CA (Ago_{ms})

Champia parvula (C. Agardh) Harvey C
PO (Apr₊)

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq C
SM (Gen₊, Mar₊, Apr₁, Mag₂, Giu₁, Lug₁, Ago₊, Set₊, Nov₊, Dic₊); PO (Mag₁); ON (Lug₊);
PZ (Lug₂)

Chondria dasyphylla (Woodward) C. Agardh SC
PZ (Lug₊)

Colaconema daviesii (Dillwyn) Stegenga SC
SS (Lug₊)

Contarinia peyssonneliaeformis Zanardini M
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Nov₊, Dic₊); PO (Feb₊, Lug₊, Set₊, Ott₊, Dic₊); CA (Ago₊)

Corallina elongata J. Ellis et Solander A
OG (Gen₂, Feb₂, Mar_{2ms}, Apr₁, Giu₊, Lug₊, Ago_{3s}, Set_{2s}, Ott_{2s}, Nov_{3s}, Dic₁); SM (Gen_{2fs}, Feb_{1s},
Mar_{2s}, Apr_{2ms}, Mag_s, Giu_{1s}, Lug_s, Ago₁, Set₁, Ott₊, Nov_{1s}, Dic_{2s}); PO (Gen_{5s}, Feb_{5s}, Mar_{5s}, Apr_{5s},
Mag_{4s}, Giu_{3s}, Lug_{3s}, Ago_{5s}, Set_{5s}, Ott_{5s}, Nov_{5s}, Dic_{5s}); ON (Lug_{1s}); SS (Lug_{2s}); PZ (Lug₁); CV (Ago₊)

Corallophila cinnabarina (Grateloup ex Bory) R.E. Norris M
SM (Giu₊)

Cryptonemia lomation (A. Bertoloni) J. Agardh IA
PO (Ott₊)

Dasya baillouviana (S.G. Gmelin) Montagne P
OG (Mag_s)

Dasya hutchinsiae Harvey Ab
SM (Apr_{1s}, Mag_s, Giu_s, Lug_s, Ago_s, Ott_s, Dic₊); PO (Gen₊, Nov₊); SS (Lug₊); CV (Ago_s)

Gastroclonium clavatum (Roth) Ardissonne Ab
SM (Apr₊, Mag₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊)

Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T.O. Cho e L.J. McIvor C
SM (Gen₊, Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Lug₊, Ago₊, Set₊); ON
(Lug₊); SS (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₊); CA (Ago₊)

Gelidiella lubrica (Kützing) Feldmann et Hamel IP
OG (Mar₊); PO (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Mag₊, Nov₊, Dic₊)

Grateloupia dichotoma J. Agardh Abt
OG (Apr₁, Giu_{2s}, Ott_s)

²*Grateloupia filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh f. *horrida* (Kützing) Børgesen IP
OG (Mar₊, Mag₁)

Griffithsia cfr. *opuntioides* J. Agardh IA
SM (Apr₊, Mag₊, Lug₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊)

Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Martius CB
OG (Gen₊, Mar₊, Ago₊); SM (Mar₊, Apr₊)

Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh SC
OG (Gen₊, Feb₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Ago₊, Ott_s, Nov₊)

³*Haliptilon virgatum* (Zanardini) Garbary et H.W. Johansen Iatf [*T. i.*]
SM (Apr₊, Mag₊); CA (Ago₊)

Haraldia lenormandii (Derbès et Solier) Feldmann Abt
SM (Apr₊); PO (Feb_s, Apr_s, Mag_s, Giu₊, Lug₊)

Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn P
CA (Ago₊)

Herposiphonia secunda f. *tenella* (C. Agardh) M.J. Wynne P
SM (Apr₊, Mag₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₊); CA (Ago₊)

Hildenbrandia rubra (Sommerfelt) Meneghini SC
OG (Gen_{2s}, Nov₊)

Hydrolithon boreale (Foslie) Y.M. Chamberlain C
SM (Nov₊); PO (Apr₊, Mag₊, Ago₊, Nov₊)

Hypnea musciformis (Wulfen) J.V. Lamouroux P
SM (Lug₊)

Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) Collins et Hervey Ab
SM (Mag₊, Dic_s); PO (Lug₊, Ott₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊)

Jania adhaerens J.V. Lamouroux SC
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Nov₊); ON (Lug₊); PZ (Lug₊); CA (Ago₊)

Jania rubens (Linnaeus) J.V. Lamouroux C
SM (Gen₊, Feb_{1s}, Mar₊, Apr₊, Mag₁, Giu₁, Lug₊, Ago₁, Set₁, Ott₂, Nov₁, Dic₁); ON (Lug_{2s}); SS (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₂); CA (Ago₊)

² Considerata come entità distinta da *Grateloupia filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh f. *filicina* (Culoso, 2000; De Clerck et al., 2005).

³ Secondo Woerkerling e Nelson (2004) si dovrebbero effettuare studi più approfonditi e dettagliati del materiale tipo per stabilire se la specie appartenga al genere *Haliptilon*.

⁴*Laurencia caduciramulosa* Masuda et Kawaguchi IP
CA (Ago₊)

Laurencia majuscula (Harvey) A.H.S. Lucas IA
CA (Ago_{fs})

Lithophyllum corallinae (P. et H. Crouan) Heydrich IA
SM (Apr_s, Giu_s); PO (Mar_s, Apr_s, Mag_s, Giu_s)

Lithophyllum incrustans Philippi Ab
OG (Feb_s, Mar_s, Apr_{ms}, Mag_{ms}, Giu_s, Lug_{1s}, Ago_{2s}, Set₂, Ott₁, Nov_{2s}, Dic₂); SM (Feb_s, Apr_s,
Mag_{fs}); PO (Gen_s, Feb_s, Mar_s, Apr_s, Mag_{fs}, Giu_s, Lug_s, Ago_s, Ott_s, Nov_s); SS (Lug_s)

Lithophyllum pustulatum (J.V. Lamouroux) Foslie IA
SM (Gen_p, Feb_s, Mar_p, Apr_{sp}, Mag_{sp}, Giu_s, Lug_s, Ago_s, Set_{sp}, Ott_s, Nov_s, Dic_s); PO (Gen_s, Apr_s,
Mag_s, Giu_s, Lug_s, Ago_s, Set_s, Ott_s, Nov_s); ON (Lug_s); SS (Lug_s); PZ (Lug_s); CV (Ago_s); CA (Ago_s)

Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye IA
SM (Gen₊, Apr₊, Mag₊); SS (Lug₊)

Lophocladia lallemandii (Montagne) F. Schmitz IP
PO (Nov₊)

Mesophyllum lichenoides (J. Ellis) Me. Lemoine Abt
SM (Gen₁, Feb_{2s}, Mar_{1s}, Apr_{2s}, Mag_{1s}, Giu_{1s}, Lug₁, Ago_{2s}, Set₁, Ott₂, Nov_{2s}, Dic₊); PZ (Lug_s)

⁵*Myriogramme unistromatica* Coppejans [*N. n.*]
SM (Feb_s, Nov_s)

Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville IA
SM (Ott₊, Nov₊); PO (Apr_s, Mag_s, Giu₊, Ago₊, Set₊); PZ (Lug₊)

Peyssonnelia armorica (P. et H. Crouan) Weber van Bosse IA
SM (Set_s, Nov_s); CA (Ago₊)

Peyssonnelia dubyi P. et H. Crouan IA
CV (Ago₊); CA (Ago₊)

Peyssonnelia harveyana P. et H. Crouan ex J. Agardh Ab
SM (Feb₊, Mag₊, Lug₊, Ott₊, Dic₊); PO (Set₊); SS (Lug₊)

⁴ Secondo Athanasiadis (2009), le segnalazioni mediterranee di *Antithamnion nipponicum* Yamada et Inagaki [= *Antithamnion pectinatum* (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley] sono da riferire a questa specie. La prima segnalazione nel Mediterraneo si deve a Furnari et al. (2001) che ipotizzarono una più ampia distribuzione della specie. Distribuzione nel Mediterraneo: Francia (Klein e Verlaque, 2005), Grecia (Tsirika e Haritonidis, 2005), Italia (Furnari et al., 2003), Isola di Linosa - Isole Pelagie (Furnari et al., 2003), Favignana e Marettimo - Isole Egadi (Cetra et al., 2006). In questo studio è stata rinvenuta in Calabria (Cannitello, RC).

⁵ *Nomen nudum*. Taxon non validamente descritto.

- Peyssonnelia rubra* (Greville) J. Agardh IA
SM (Mag₊)
- Peyssonnelia squamaria* (S.G. Gmelin) Decaisne M
SM (Apr₊)
- Phymatolithon lenormandii* (Areschoug) W.H. Adey CB
OG (Apr₊); SM (Apr_{fs}, Giu_s); PO (Nov_s)
- Pleonosporium borneri* (J.E. Smith) Nägeli IA
SM (Giu₊, Lug₊, Nov₊, Dic₊); CV (Ago₊)
- Plocamium cartilagineum* (Linnaeus) P.S. Dixon SC
SM (Gen_{1s}, Feb₊, Mar₊, Apr_s, Mag₊, Lug₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Ott₊); PZ (Lug₊)
- Pneophyllum coronatum* (Rosanoff) Penrose SC
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Gen₊, Feb₊, Mag₊, Giu₊, Set₊, Nov₊, Dic₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊); PZ (Lug₊)
- Pneophyllum fragile* (Kützinger) C
SM (Feb₊, Mar₊, Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊); PO (Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ott₊, Nov₊)
- Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J. Agardh IA
CV (Ago₊)
- Pterocliadiella capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices et Hommersand SC
OG (Gen₊, Mar₊, Set₂, Nov₊); SM (Gen_{5s}, Feb_{5s}, Mar₅, Apr₄, Mag₄, Giu_{5s}, Lug_{5s}, Ago_{5s}, Set_{5s}, Ott_{4fs}, Nov_{5ms}, Dic_{5fs}); PO (Gen_{2s}, Feb₂, Mar₊, Apr₁, Mag₁, Giu₄, Lug₁, Ago₂, Set_{2s}, Ott_{2s}, Nov_{1s}, Dic_{2s}); ON (Lug_{2s}); SS (Lug₁); PZ (Lug₊)
- Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Sauvageau SC
PO (Mar₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ott₊)
- Rhodophyllis divaricata* (Stackhouse) Papenfuss Ab
PO (Gen₊, Feb_s, Mar₊, Apr_{fs}, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Nov_p)
- Rhodymenia ardissoni* Feldmann Ab
SM (Set₊)
- Rhodymenia pseudopalmata* (J.V. Lamouroux) P.C. Silva Abt
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr_s, Mag₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott_s, Nov₊, Dic₊); PO (Giu₊, Lug₊); CA (Ago₊)
- Sahlbingia subintegra* (Rosenvinge) Kornmann SC
SM (Gen₊, Feb₊, Apr₊, Giu₊, Set₊, Dic₊); PO (Gen₊, Giu₊, Set₊, Dic₊)

Schizymenia dubyi (Chauvin *ex* Duby) J. Agardh SC

OG (Gen_{1,s}, Feb_{2,2s}, Mar_{3,2s}, Apr_{5fm,s}, Mag_{5fm,s}, Giu_{5fm,s}, Lug_{5fm,s}, Ago_s, Set_s, Ott_{2s,j}, Nov_{s,j}, Dic_{2s,j});
SM (Gen_{s,j}, Feb_{s,j}, Mar_{2,s}, Apr_{2fm,s}, Mag_{2fm,s}, Giu_{1fm,s}, Lug_{1fm,s}, Ago_s, Set_{s,j}, Ott_{s,j}, Nov_{s,j}, Dic_{s,j});
PO (Gen_s, Feb_{s,j}, Mar_{2,s}, Apr_{3f,s}, Mag_{3f,s}, Giu_{2,s}, Lug_{4f,s}, Ago_{s,j}, Set_{s,j}, Ott_s, Nov_s, Dic_{s,j}); ON
(Lug_{2fm,s}); SS (Lug_{2fm,s}); PZ (Lug_{2fm,s})

Schottera nicaeensis (J.V. Lamouroux *ex* Dudy) Guiry et Hollenberg IA

SM (Gen₊, Mag₊); PO (Giu₊)

Stylonema alsidii (Zanardini) K.M. Drew C

OG (Gen₊, Mar₊, Giu₊, Lug₊); SM (Apr₊); PO (Mag₊, Lug₊); CV (Ago₊)

Stylonema cornu-cervi Reinsch AP

OG (Mag₊)

Taenioma nanum (Kützing) Papenfuss IP

SM (Giu₊)

Ochrophyta

Acinetospora crinita (Carmichael) Sauvageau Abt

OG (Mag_{cp})

Colpomenia sinuosa (Mertens *ex* Roth) Derbès et Solier C

PO (Apr₊)

Cutleria multifida (Turner) Greville (sporofito) SC

SM (Feb₊, Mar₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic_{cu})

Cystoseira amentacea (C. Agardh) Bory v. *stricta* Montagne M

ON (Lug_{4g}); SS (Lug_{5g}); PZ (Lug_{5g}); CA (Ago₅)

Cystoseira compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin Ab

CV (Ago₊)

Cystoseira tamariscifolia (Hudson) Papenfuss Ab

CV (Ago₅)

Dictyopteris polypodioides (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux C

SM (Mag₊)

Dyctiota dichotoma (Hudson) J.V. Lamouroux var. *intricata* (C. Agardh) Greville SC

SM (Mar₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊)

Lobophora variegata (J.V. Lamouroux) Womersley *ex* E.C. Oliveira SC

SM (Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊); PZ (Lug₊)

Pseudolithoderma adriaticum (Hauck) Verlaque M

SM (Mar₊, Giu₊, Set₊)

Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh SC
SM (Apr₊, Giu₊, Ott₊); PO (Mag₊)

Sphacelaria tribuloides Meneghini C
CA (Ago₊)

Chlorophyta

Bryopsis muscosa J.V. Lamouroux P
SM (Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); ON (Lug₊); CV (Ago₊)

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh SC
SM (Gen₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Feb₊)

Chaetomorpha linum (O.F. Müller) Kützing C
OG (Mar₊, Nov₊); SM (Gen₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊); PO (Lug₊, Ago₊);
ON (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₊)

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützing SC
OG (Nov₊); SM (Apr₊, Mag₊, Set₊); PO (Feb₊, Ott₊, Nov₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊)

Cladophora prolifera (Roth) Kützing IA
PO (Ott₊)

Epicladia flustrae Reinke Ab
SM (Feb₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊); PO (Mag₊, Ago₊); ON (Lug₊)

Phaeophila dendroides (P. et H. Crouan) Batters SC
OG (Set₊); SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Apr₊, Mag₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Gen₊,
Feb₊, Mar₊, Apr₊, Giu₊, Ago₊, Set₊, Nov₊); PZ (Lug₊)

Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini) Børgesen SC
SM (Apr₊, Giu₊, Ago₊, Set₊, Ott₊, Nov₊, Dic₊); PO (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊,
Set₊); ON (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₊); CA (Ago₊)

Ulva flexuosa Wulfen C
OG (Mag₊, Lug₊)

Ulva laetevirens Areschoug C
PO (Feb₊, Mag₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊, Set₊); ON (Lug₊); SS (Lug₊); PZ (Lug₊); CV (Ago₊)

Ulvella lens P. et H. Crouan SC
OG (Set₊); SM (Apr₊, Mag₊, Giu₊, Set₊, Ott₊); PO (Apr₊, Giu₊, Lug₊, Ago₊)

Valonia utricularis (Roth) C. Agardh P
SM (Gen₊, Feb₊, Mar₊, Set₊); CA (Ago₊)

BIBLIOGRAFIA

- ALONGI G., CORMACI M. 1993 - Un comportement particulier du *Schizymenia dubyi* de Sicilie, et interprétation du cas du *Schizymenia epiphitica* (Gigartinales, Rhodophyceae). *Cryptog. Algol.*, 14 (4): 173-181.
- ARDRE F. 1977 - Sur le cycle du *Schizymenia dubyi* (Chauvin ex Duby) J. Agardh (Némastomacée, Gigartinale). *Rev. Algol.*, 12: 73-86.
- ARDRE F. 1980 - Observations sur le cycle de développement du *Schizymenia dubyi* (Rhodophycée, Gigartinale) en culture et remarques sur certains genres de Némastomacées. *Cryptog. Algol.*, 1: 111-140.
- ATHANASIADIS A. 2009 - Typification of *Antithamnion nipponicum* Yamada et Inagaki (Antithamnieae, Ceramioideae, Ceramiaceae, Ceramiales, Rhodophyta). *Botanica Marina*, 52 (3): 256-261.
- BALLESTEROS E. 1992 - Contribució al coneixement algològic de la Mediterrània espanyola, IX. Espècies interessants de les illes Balears. *Folia Bot. Misc.*, 8: 77-102.
- BATTIATO A., PONTE A. 1979 - Osservazioni preliminari sulla flora algale di Pozzillo (Sicilia Orientale). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania*, 13: 71-80.
- BELSHER T., BOUDOURESQUE C. F., MARCOT J. 1975 - Le peuplement algal du port de Port-Vendres: indices de diversité. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 23 (2): 83-85.
- BENHISSOUNEA 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). *Bot. Mar.*, 45: 391-412.
- BOUDOURESQUE C.F. 1970 - Recherches de bionomie analytique, structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée occidentale (fraction algale). Thèse de doctorat, Univ. Aix-Marseille II, 626 pp.
- CATRA M., ALONGI G., SERIO D., CORMACI M., FURNARI G. 2006 - The benthic algal flora on rocky substrata of the Egadi islands, a marine protected archipelago of the western coast of Sicily (Italy, Mediterranean Sea). *Nova Hedwigia*, 82 (3-4): 489-538.
- CHEMIN E. 1937 - Le développement des spores chez les Rhodophycées. *Rev. Gén. Bot.*, 49: 205-364.
- CODOMIER L. 1981 - On the development of a foliose Rhodophyte, *Schizymenia dubyi* (J. Ag.) Chauvin Kützing. *Proceedings of the VIII International Seaweed Symposium*: 76-82.
- CONDE F., FLORES-MOYA A., SOTO J., ALTAMIRANO M., SÁNCHEZ A. 1996 - Check-list of Andalusia (S. Spain) seaweeds. III. Rhodophyceae. *Acta Bot. Malac.*, 21: 7-33.
- CONNEL J.H. 1978 - Diversity in tropical forest and coral reefs. *Science*, 199: 1302-1310.
- CORMACI M., DURO A., FURNARI G. 1982 - Considerazioni sugli elementi fitogeografici della flora algale della Sicilia. *Naturalista Sicil.*, 6 suppl.: 7-14.
- CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G. 2003 - Macrofitobenthos. In: M.C. Gambi, M. Dappiano (eds.), *Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo*. *Biol. Mar. Medit.*, 10 (suppl. 1), Cap. 7: 233-262.
- CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., COLONNA P., MANNINO A.M. 1985 - Metodo sinecologico per la valutazione degli apporti inquinanti nella rada di Augusta (Siracusa). *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., Catania*, 18 (326): 829-850.
- CORMACI M., FURNARI G., SCAMMACCA B. 1976 - Su alcune specie interessanti della flora algale della Sicilia Orientale. *Boll. Pesca, Piscic., Idrobiol.*, 31 (1-2): 177-186.
- CULOSO F. 2000 - Tassonomia e Biologia del genere *Grateloupia* C. Agardh (Rhodophyta, Criptonemiales) nel Mediterraneo. Tesi di Dottorato di Ricerca in Biologia delle Alghe, XII ciclo (1997-2000), Università degli studi di Messina, 140 pp.
- CURIEL D., MARZOCCHI M., BELLEMO G. 1996 - First report of fertile *Antithamnion pectinatum* (Ceramiales, Rhodophyceae) in the North Adriatic sea (Lagoon of Venice, Italy). *Bot. Mar.*, 39: 19-22.
- DE CLERCK O., GAVIO B., FREDERICQ S., BÁRBARA I., COPPEJANS E. 2005 - Systematics of *Grateloupia filicina* (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on rbcL sequence analyses and morphological evidence, including the reinstatement of *G. minima* and the description of *G. capensis* sp. nov. *J. Phycol.*, 41: 391-410.
- FURNARI G., CORMACI M., SERIO D. 2001 - The *Laurencia* complex (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea: an overview. *Cryptog. Algol.*, 22 (4): 331-373.
- FURNARI G., GIACCONE G., CORMACI M., ALONGI G., SERIO D. 2003 - Biodiversità marina delle coste italiane: catalogo del macrofitobenthos. *Biol. Mar. Medit.*, 10: 3-483.
- FURNARI G., SCAMMACCA B. 1975 - Osservazioni preliminari su alcuni popolamenti algali della costa orientale della Sicilia. In: *Atti del V Congresso Nazionale della Società Italiana di Biologia Marina*, Nardò. Editrice Salentina, Galatina: 42-48.
- FURNARI G., SCAMMACCA B., CORMACI M., BATTIATO A. 1977 - Zonazione della vegetazione sommersa dell'Isola Lachea (Catania). In: F. Cinelli, F. Fresi, L. Mazzella (eds.), *Atti del IX Congresso Nazionale della Società Italiana di Biologia Marina*, Ischia. Lito La Seppia, Firenze: 245-257.

- GALLARDO T., GÓMEZ GARRETA A., RIBERA M.A., ALVAREZ M., CONDE F. 1985 - A preliminary checklist of Iberian benthic marine algae. Real Jardín Botánico, Madrid, 83 pp.
- GERLOFF J., GEISLER U. 1974 - Eine revidierte Liste der Meeresalgen Griechenlands. Nova Hedwigia, 22: 721-793.
- GIACCONE G. 1969 - Note sistematiche ed osservazioni fitosociologiche sulle Laminariales del Mediterraneo occidentale. Giorn. Bot. Ital., 103: 457-474.
- GIACCONE G. 1970 - Aspetti di Fitocenosi marine del Mediterraneo in presenza di fattori idrodinamici. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 38 suppl.: 34-42.
- GIACCONE G. 1972 - Struttura, ecologia e corologia dei popolamenti a Laminarie dello Stretto di Messina e del Mare di Alboran. Mem. Biol. Mar. Oceanogr. Univ. Messina, 2: 37-59.
- GIACCONE G. 1978 - Effects on Phytobenthos of marine domestic wastewater disposal. Progress in Water Technology, 4: 51-58.
- GIACCONE G., BRUNI A. 1973 - Le Cistoseire e la vegetazione sommersa del Mediterraneo. Atti Ist. Veneto Sci., Lett. Arti, Cl. Sci. Mat. Nat., 131: 59-103.
- IMPELLIZZERI G., MANGIAFICO S., ORIENTE G., PIATTELLI M., SCIUTO S. 1975 - Amino acids and low-molecular-weight carbohydrates of some marine red algae. Phytochemistry, 14: 1549-1557.
- KLEIN J., VERLAQUE M. 2005 - *Laurencia caduciramulosa* Masuda et Kawaguichi (Ceramiales, Rhodophyta), first record for the Mediterranean coast of France. Cryptog., Algol., 26: 209-216.
- KULCZYNSKI S. 1927 - Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. Bull. Int. Acad. Polonaise Sci. Lett. Cl. Sci. Math. Nat., serie B, 2 suppl.: 57-203.
- SCIUTO S., PIATTELLI M., CHILLEMI R., FURNARI G., CORMACI M. 1979 - The implications of *Haematocelis rubens* J. Agardh in the life history of *Schizymenia dubyi* (Chauvin) J. Agardh (Rhodophyta, Gigartinales): a chemical study. Phycologia, 18: 296-299.
- SOKAL R.R., SNEATH R.M. 1963 - Principles of numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co, San Francisco.
- TSIRIKA A., HARITONIDIS S. 2005 - A survey of the benthic flora in the National Marine Park of Zakynthos (Greece). Bot. Mar., 48: 38-45.
- VERLAQUE M., RIOUALL R. 1989 - Introduction de *Polysiphonia nigrescens* et *Antithamnion nipponicum* (Rhodophyta, Ceramiales) sur le littoral méditerranéen français. Cryptog., Algol., 10: 313-323.
- WOERKERLING W.J., NELSON W.A. 2004 - A baseline Summary and Analysis of the Taxonomic Biodiversity of Coralline Red Algae (Corallinales, Rhodophyta) Recorded from the New Zealand Region. Cryptog., Algol., 25 (1): 39-106.