



INTRODUZIONE DI SPECIE VEGETALI ALLOCTONE LUNGO LE COSTE DELLA SICILIA E DELLA CALABRIA. DISTRIBUZIONE ED ECOLOGIA.

Vincenzo DI MARTINO ¹, Paola GIANGUZZA ², Silvano RIGGIO ²

¹ ICRAM; via di Casalotti, 300; 00166 ROMA

c/o Laboratorio di Ecologia del Benthos; Punta S. Pietro; 80077 Ischia Porto (NA)

² Laboratorio di Ecologia e Conservazione della Natura, Dipartimento di Biologia Animale, Università di Palermo; via Archirafi; PALERMO

RIASSUNTO

Da circa venti anni i fondali delle coste di Sicilia e Calabria sono interessati dalla diffusione di alghe di origine tropicale. Fra queste le più frequenti sono *Caulerpa racemosa*, *C. taxifolia* e *Womersleyella setacea*. *Caulerpa prolifera* è da sempre segnalata lungo i fondali delle due regioni. Tra queste specie, *Caulerpa racemosa* ha avuto il maggiore successo, colonizzando ampi tratti di fondali in Sicilia orientale ed in Calabria. Un'altra specie vegetale di origine tropicale segnalata lungo questi fondali è la Angiosperma marina *Halophila stipulacea*. Questa pianta da circa un anno sta ampliando il suo areale colonizzando diversi ettari di fondale nel litorale siracusano, lungo le coste tirreniche e ioniche della Sicilia e attorno all'Isola di Vulcano. La diffusione di queste specie di provenienza tropicale sta comportando modificazioni nella diversità vegetale dei fondali interessati da questa colonizzazione.

ABSTRACT: *Tropical marine plants off the coast of Sicily and Calabria. Spreading and ecology.* During the past twenty years the coastal bottoms of Sicily and Calabria have been colonized by tropical seaweeds. The most frequent are *Caulerpa racemosa*, *C. taxifolia* and *Womersleyella setacea*. *C. prolifera* was reported for a long time from the two above mentioned regions, while the other species were reported from sicilian coast only as from the last years. *C. racemosa* is the most widespread species in Sicily and in Calabria and in particular along the ionian coast. Recently *Halophila stipulacea* spread along thyrrenian and ionian coast of Sicily, around Vulcano Island (Eolian Islands) and



near Syracuse (SE Sicily) covering very wide surfaces of soft bottoms. The spreading of the above mentioned tropical species is causing important changes in the vegetal diversity in areas affected by their settlement.

Key-words: *Caulerpa* spp., *Halophila stipulacea*, *Womersleyella setacea*, *Acrothamnion preissii*, Sicily, Calabria, phytodiversity, ecology.

INTRODUZIONE

Nel vasto capitolo delle invasioni il bacino mediterraneo ha un posto di particolare rilievo. L'invasione di specie allòctone nel biota terrestre mediterraneo è un fenomeno storico legato all'antica presenza umana ed alla trasformazione dei paesaggi dovuta all'intervento sul territorio ed alle modificazioni del clima. L'elevata eterogeneità spaziale e la frammentazione degli habitat hanno favorito il successo di specie e comunità introdotte da secoli.

Non diversamente vanno le cose nell'ambiente costiero, dove all'intervento storico dell'uomo si aggiungono le peculiarità biogeografiche e le recenti vicissitudini della globalizzazione dei traffici marittimi. La Sicilia gioca un ruolo tutt'affatto particolare in questo scenario. Essa riassume, infatti, tutti i fattori predisponenti le invasioni e l'impianto di specie nuove, vale a dire l'intensa antropizzazione, la presenza umana da tempi preistorici, una considerevole eterogeneità spaziale e la presenza strategica al centro del bacino. Quest'ultima caratteristica, per altro, rende più intensi gli scambi commerciali, ma al contempo mette in relazione il bacino orientale e quello occidentale.

Con la presente ricerca si è fatta una rassegna delle recenti introduzioni di vegetali marini che portano un contributo all'interpretazione del fenomeno. Sono qui riportate, inoltre, alcune nuove segnalazioni della Chlorophyta *Caulerpa taxifolia* e della Angiosperma *Halophila stipulacea*.

RASSEGNA DEGLI IMMIGRANTI VEGETALI PIÙ RECENTI

Fra i vegetali marini le segnalazioni più importanti (DI MARTINO & GIACCONE, 1995a e b; ERTAN et al., 1998; VERLAQUE, 1994). riguardano le seguenti specie:



Alghe Rosse

- 1 - *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R. E. Norris
- 2 - *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston
- 3 - *Lophocladia lallemandii* (Montagne) Schmitz

Alghe Verdi

- 4 - *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh
- 5 - *Caulerpa taxifolia*
- 6 - *Caulerpa scalpelliformis* (Brown ex Turner) C. Agardh

Alghe Brune

- 7 - *Stypopodium schimperi* (Buchinger ex Kützing) Verlaque et Boudouresque

Angiosperme

- 8 - *Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson

LA DISTRIBUZIONE IN CALABRIA E SICILIA

Negli ultimi venti anni la presenza di vegetali marini di origine tropicale è cresciuta al punto che alcuni di essi (*C. racemosa*, *W. setacea* e *H. stipulacea*) hanno soppiantato gli insediamenti preesistenti diventando forme dominanti di vaste comunità costiere.

L'alta frequenza e densità delle specie del genere *Caulerpa* ha dato luogo alla creazione dei sintaxa *Caulerpetum mexicanae* Giaccone & Di Martino 1995, *Caulerpetum proliferae* Giaccone & Di Martino 1996 e *Caulerpetum racemosae* Giaccone & Di Martino 1995, tutti recentemente descritti per le coste ioniche della Sicilia (GIACCONE & DI MARTINO, 1997).

Caulerpa prolifera

Caulerpa prolifera (Forsskål) Lamouroux è ampiamente diffusa lungo le coste della Sicilia e delle sue isole minori (GIACCONE *et al.*, 1985), dove colonizza i bassi fondali di aree semichiusure con ricambio idrico ridotto. Esistono indizi consistenti di un'invasione recente dell'alga e di una sua espansione accelerata negli ultimi decenni, in conseguenza



dell'aumento del silting costiero per la costruzione di opere portuali e frangiflutti. Quest'alga tende a sostituire i posidonieti in tutte quelle situazioni nelle quali la *Posidonia oceanica* subisce una regressione per cause naturali o per l'incremento della sedimentazione.

Sulle coste tirreniche è frequente soprattutto lungo la costa a levante di Palermo; a ponente di Palermo forma estese praterie nella parte orientale del Golfo di Castellammare. La situazione di maggiore interesse è quella della Stagnone di Marsala lungo la costa occidentale, dove l'alga si associa strettamente alle fanerogame *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* e alla Fucophyceae *Cystoseira barbata* in fitti insediamenti su substrati misti sabbio - fangosi.

In Calabria *C. prolifera* è segnalata nel versante ionico lungo i litorali di Capo Rizzuto e Capo Colonna (GIACCONE, 1969) mentre nel versante tirrenico la si trova lungo il litorale di Palmi (GIACCONE, 1969) e, più a sud, tra Scilla e Punta Pezzo.

Caulerpa racemosa

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh è stata segnalata per la prima volta nelle acque italiane da ALONGI *et al.* (1993) nell'Isola di Lampedusa e nella Baia di Santa Panagia (Siracusa - Sicilia sud orientale). Questa specie oggi è ampiamente presente anche nell'Isola di Pantelleria (PICCHETTI & MORSELLI, com. pers.) mentre lungo le coste ioniche siciliane ha esteso il suo areale di distribuzione che ora comprende tutto il litorale tra Santa Maria La Scala (a nord di Catania) a Capo Passero (a sud di Siracusa) colonizzando tutti gli spazi di fondale libero compresi tra 1 e 30 metri di profondità.

Inoltre, *C. racemosa* è recentemente comparsa lungo la fascia costiera dello Stretto di Sicilia nei fondali compresi tra Capo Passero e Pozzallo (in provincia di Ragusa). In questa nuova stazione *C. racemosa* non raggiunge mai alti valori di ricoprimento e convive con una preesistente prateria a *Cymodocea nodosa*. Lungo le coste calabre *C. racemosa* è presente in maniera discontinua (chiazze isolate) sia nel versante tirrenico che ionico (Capo Rizzuto), sul versante calabro dello Stretto di Messina i talli di *C. racemosa* sono frammisti a *C. taxifolia*.

Caulerpa taxifolia

Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh è presente in Sicilia sin dal 1993 quando FRADÀ-ORESTANO *et al.* (1994) ne segnalano la presenza nei fondali dello Stretto di Messina in località Torre Faro a nord di Messina. Successivamente FRADÀ-ORESTANO & CALVO (1995) riportano di alcune segnalazioni, non verificate, per le coste Tirreniche della Sicilia in stazioni ubicate nel Golfo di Patti e a Capo Milazzo.



Negli ultimi anni *C. taxifolia* ha ulteriormente ampliato la sua distribuzione nei fondali dello Stretto di Messina. Infatti, sul versante Siciliano alle batimetriche comprese tra 1 e 35 metri colonizza, in maniera pressoché continua, il tratto compreso tra Capo Peloro, a nord, e Punta S. Raineri, a sud di Messina; mentre più in profondità, fino a -55 metri, nello stesso tratto di mare è presente con stoloni isolati che formano soltanto chiazze discontinue.

Sul versante calabro tirrenico dello Stretto la si ritrova tra -10 e -35 metri nei fondali compresi tra Bagnara Calabria a nord, e Villa S. Giovanni a sud. Anche, lungo le coste ioniche della Sicilia si sono compiute sporadiche osservazioni di chiazze isolate di *C. taxifolia* nel tratto di mare compreso tra Messina e Taormina.

Tra le Rhodophyceae di origine tropicale, presenti lungo le coste di Calabria e Sicilia, quelle che hanno raggiunto elevati lavori di copertura del substrato e/o dei vegetali epifitati sono *Womersleyella setacea* (Hollenberg) R. E. Norris e *Acrothamnion preissii* (Sonder) Wollaston.

Womersleyella setacea

Womersleyella setacea (Hollenberg) R. E. Norris fu segnalata per la prima volta nelle acque siciliane, come *Polysiphonia setacea* Hollenberg, da CORMACI *et al.* (1993) che la ritrovarono nell'Isola di Lampedusa epifita di *Flabellia petiolata* e *Halimeda tuna*. Successivamente GIACCONE & DI MARTINO (1997) segnalano *W. setacea* a Capo S. Croce a nord della Baia di Augusta (Siracusa) come epifita di *C. prolifera*. Questa specie è stata recentemente segnalata nei fondali della Penisola Maddalena (Siracusa) (MARINO *et al.*, 1998a e b), dove è ampiamente diffusa nei piani Infralitorale e Circolitorale in cui occupa, con alti valori di ricoprimento, tutte le nicchie rese disponibili dalla destrutturazione dei preesistenti popolamenti, e nel tratto di mare tra Vendicari (BLUNDO *et al.*, 1998) e Capo Passero, a sud di Siracusa.

Acrothamnion preissii

Acrothamnion preissii (Sonder) Wollaston è, anch'essa, presente lungo le coste ioniche della Sicilia. GIACCONE & DI MARTINO (1997) la ritrovano in località Capo S. Croce a nord di Augusta (Siracusa), insieme a *W. setacea*, come specie epifita del *Caulerpetum proliferae* Giaccone & Di Martino 1997.

Una notazione di carattere fitosociologico va fatta per questa due ultime specie *A. preissii* e *W. setacea* rappresentano le specie caratteristiche elettive del sintaxon subordinato



Acrothamnietum preissii Di Martino & Giaccone 1996 descritto (DI MARTINO & GIACCONE, 1996) per il *Caulerpetum taxifoliae* Di Martino & Giaccone 1996 e presente anche nel *Caulerpetum proliferae* Giaccone & Di Martino 1997 di Capo S. Croce (GIACCONE & DI MARTINO, 1997).

Halophila stipulacea

La Fanerogama *Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson è stata segnalata per la prima volta in Italia nel 1988 nei fondali di Riposto (a nord di Catania), lungo la costa ionica siciliana (VILLARI, 1988). Successivamente BILIOTTI & ABDELAHAD (1990) ripetono questa segnalazione, senza tener conto di quanto già pubblicato da Villari due anni prima, indicando come località di prima segnalazione la Baia di Giardini-Naxos (a sud di Messina) sempre nella costa ionica siciliana. Successivamente ALONGI *et al.* (1992) segnalano la presenza di *H. stipulacea* a Catania in località Caito nell'avanporto del Porto di Catania mentre ACUNTO *et al.* (1997) ritrovano una prateria, discretamente estesa, di questa fanerogama nei fondali della Baia di Levante nell'Isola di Vulcano (Arcipelago delle Eolie - Mar Tirreno Meridionale). Lungo la costa tirrenica della Sicilia *H. stipulacea* è presente nei laghetti di acqua salmastra nel litorale di Tindari (Messina).

Recentemente, la diffusione di questa fanerogama si è ulteriormente estesa lungo le coste ioniche della Sicilia. Ad oggi, infatti, *H. stipulacea* colonizza ampi tratti di fondale a sud della Penisola Maddalena (Siracusa), dove forma un prato in località Capo Meli ad una profondità compresa tra 18 e 26 metri. Un'altra prateria di oltre 15 ettari è presente in località Ognina di Siracusa, tra Punta del Corvo e Punta del Cane, in una fascia di fondale compreso tra le batimetriche dei -12 e -30 metri. In entrambe queste stazioni alla fanerogama è frammista la Chlorophyceae *C. racemosa*. In queste nuove stazioni è stata osservata una intensa fioritura di *H. stipulacea* nel mese di ottobre 1998 (DI MARTINO *et al.*, 2000).

Le nuove segnalazioni

Nell'ultimo anno è stata osservata un'ulteriore espansione di due delle specie sopra trattate. *Caulerpa taxifolia* ha ulteriormente espanso in suo areale che è stata da noi ritrovata nel porto di Licata (Agrigento) lungo la costa meridionale della Sicilia e nel Porto di Capo Molini (Catania) lungo la costa ionica siciliana.

Halophila stipulacea ha fatto la sua, recente, comparsa nel porticciolo di S. Nicola Arena (Palermo) lungo la costa tirrenica della Sicilia e nello Stretto di Messina lungo la costa calabra nel tratto di mare compreso tra le località di Parchi e Pellaro, rispettivamente a nord e a sud di Reggio Calabria.



DISCUSSIONE

I motivi di una tale espansione vanno ricercati non solo in cause di natura antropica (apertura del Canale di Suez e chiusura della Diga di Assuan). Il successo adattativo delle specie migranti, infatti, è anche favorito da cause naturali. Queste specie hanno trovato in Mediterraneo un'area biogeografica ospitale (POR & DIMENTMAN, 1985) anche a causa dei processi di tropicalizzazione delle sue acque e di meridionalizzazione dei suoi settori settentrionali (GAYOL *et al.*, 1995). LÜNING (1990), infatti, inserisce il Mediterraneo nella fascia calda dell'oceano mondiale.

Considerazioni ecologiche e note sulla diversità biologica nei popolamenti caratterizzati da vegetali marini tropicali di Calabria e Sicilia

La presenza in Mediterraneo di entità vegetali di origine alloctona ha, inevitabilmente, apportato cambiamenti nel preesistente assetto vegetazionale di questo mare.

Per *C. prolifera* sono, di recente, segnalati fenomeni espansivi collegati ad eventi tendenti a perturbare i popolamenti vegetali presenti in Mediterraneo. Questa specie, per altro, rientra nella normale dinamica vegetazionale della prateria a *Posidonia oceanica* (PÉRÈS & PICARD, 1964).

Le specie alloctone, sopra citate, hanno, invece, dato modo ai ricercatori di osservare due differenti meccanismi di interazione con i popolamenti originari. Il primo di questi è di pura competizione. Alcune specie vegetali riescono a colonizzare in breve tempo qualunque tipo di substrato soppiantando le specie già presenti. Un esempio di ciò è rappresentato dall'espansione di *C. taxifolia* nel Mediterraneo nord-occidentale. Questa specie, infatti, negli areali di prima colonizzazione ha ricoperto molti ettari di fondali marini, spesso da tempo abbandonati dai Posidonieti in precarie condizioni per il degrado ambientale e per le condizioni sfavorevoli in cui si trovavano (DI MARTINO & GIACCONE, 1995b; CHISHOLM *et al.*, 1995). Nei mari siciliani ad oggi non sono stati, ancora, osservati eventi di questo tipo.

La colonizzazione di *C. taxifolia* in Sicilia a Calabria non ha costituito un evento distruttivo per i preesistenti popolamenti. Questa specie, infatti, ha colonizzato areali, quasi del tutto, privi di manto vegetale, costituiti da fondali sabbiosi e ciottolosi in ambienti a forte reofilia (Stretto di Messina) o fortemente degradati dall'impatto umano, come i porticcioli turistici e pescherecci. Una dimostrazione di ciò risiede nell'aumentata diversità vegetale dei popolamenti vegetali che hanno *C. taxifolia* come specie



caratteristica (DI MARTINO & GIACCONE, 1995c; DI MARTINO & GIACCONE, 1996; GIACCONE & DI MARTINO, 1995)

Il secondo meccanismo di interazione con i popolamenti preesistenti consiste nel riempimento delle nicchie lasciate libere dalla destrutturazione dei popolamenti originari o a causa degli eventi climatici che da oltre venti anni interessano il Mar Mediterraneo e che hanno contribuito ad annullare le distanze tra le nicchie ecologiche dell'infralitorale con la rarefazione, negli orizzonti alti di questo piano bionomico, di specie stenovalenti e il conseguente aumento di specie eurivalenti e compatatrici di nicchia (GIACCONE, 1997).

Un chiaro esempio di questo secondo meccanismo di interazione è rappresentato dalle specie *C. racemosa* e *W. setacea* che lungo il litorale ionico siciliano, tra S. Maria La Scala (Catania) e Capo Passero (Siracusa) sono ormai ampiamente diffuse avendo occupato, pressoché, tutte le nicchie libere dei piani Infralitorale e Circalitorale costituendo in molti areali la vegetazione dominante (BLUNDO *et al.*, 1998; GIACCONE & DI MARTINO, 1997b).

La presenza di *C. racemosa* nella Baia di S. Panagia ha addirittura rappresentato un mezzo di risanamento ambientale per quel tratto di mare, dove era originariamente presente un rigoglioso Posidonieto, fortemente degradato dal massivo apporto di inquinanti dovuto alla forte industrializzazione dell'entroterra dove insiste il più grosso polo petrolchimico del Mediterraneo (GIACCONE & DI MARTINO, 1995b).

H. stipulacea, come dimostrato dai siti nei quali si è insediata, è una specie che colonizza fondali incoerenti caratterizzati da un basso regime reologico e nei quali, precedentemente al suo impianto, non era presente nessun tipo di vegetazione. La presenza di questa fanerogama alloctona non ha pertanto arrecato un turbamento del manto vegetale preesistente ma, anzi, ha contribuito ad innescare nuove dinamiche evolutive per questi ambienti a bassa diversità biologica. In alcuni casi *H. stipulacea* convive con *Cymodocea nodosa* e ai margini della prateria a Posidonia, in altri casi si trova insieme a *C. prolifera* e a *C. racemosa*.

In conclusione si può affermare che la presenza di caulerpe sui fondali marini di Calabria e Sicilia non ha costituito un danno ma si è invece rivelata come una inaspettata possibilità di ripopolamento e di arricchimento in biodiversità per le aree degradate e per quegli ambienti estremi, come i substrati ghiaiosi dello Stretto di Messina, che difficilmente sarebbero stati colonizzati da specie vegetali indigene. Mentre la presenza di *W. setacea* e *A. preissii* non va vista, nelle aree studiate, come un fenomeno invasivo che toglie spazio alle specie indigene ma come un fenomeno di inserimento di nuove specie in nicchie scarsamente utilizzate o comunque non ancora saturate nella composizione floristica.



BIBLIOGRAFIA

- ACUNTO S., MALTAGLIATI F., RINDI F. & ROSSI F., 1997. - Osservazioni floristiche sui popolamenti bentonici della Baia di Levante dell'Isola di Vulcano (Isole Eolie). *Biol. Mar. Medit.*, 4 (1): 348-350.
- ALONGI G., CORMACI M. & PIZZUTO F., 1992. - La macroflora epifita delle foglie di *Halophila stipulacea* (Forssk.) Aschers. del Porto di Catania. *Biol. Mar.* 1: 287-288.
- ALONGI G., CORMACI M., FURNARI G. & GIACCONE G., 1993. - Prima segnalazione di *Caulerpa racemosa* (Chlorophyceae, Caulerpales) per le coste italiane. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 26 (342): 49-53.
- BILIOTTI M. & ABDELAHAD N., 1990. - *Halophila stipulacea* (Forssk.) Aschers. (Hydrocaritaceae): espece nouvelle pour l'Italie. *Posidonia Newsletter*, 3 (2): 23-26.
- BLUNDO M. C., DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1998. - La flora marina nell'area protetta dell'Isola di Vendicari" (Siracusa; Sicilia sud orientale). *Boll. Acc. Gioenia Sci Nat.*: in stampa.
- CHISHOLM J. R. M., FERNEX F., MATHIEU D. & JAUBERT J. M., 1995. - Links between sediment pollution and *Caulerpa taxifolia* proliferation. *app. Comm. int. Mer Médit.*, 34: 24.
- CORMACI M., FURNARI G., ALONGI G. & SERIO D., 1993. - Tre interessanti ritrovamenti algologici nelle coste italiane. *Atti X° Simposio Nacional De Botanica Criptogamica*, Santa Cruz De Tenerife.
- DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1995a. - *Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing: un'altra migrante lessepsiana arrivata in Sicilia. *Biol. Mar. Medit.* 3: accettato per la stampa.
- DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1995b. - La dispersione in Mediterraneo di alghe tropicali del genere *Caulerpa*. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 28 (349): 693-705.
- DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1995c. - Biodiversità in associazioni dipendenti di epibionti vegetali in prati a *Caulerpa* nel Mediterraneo. *Biol. Mar. Medit.*, 3 (1): 32-39.
- DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1996. - La vegetazione a *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh nel Principato di Monaco. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 29 (351): 169-183.
- DI MARTINO V., MARINO G., BLUNDO M. C., 2000 - Qualitative minimal area of a community with *Halophila stipulacea* from south-eastern sicilian coast (Ionian Sea). *Biol. Mar. Medit.*, 7 (1).



- ERTAN O. O., TURNA I. I. & CORMACI M., 1998. - A new record for the marine algal flora of Turkey: *Caulerpa scalpelliformis* (Brown ex Turner) C. Agardh (Caulerpacaeae, Chlorophyceae). Tr. J. of Botany, 2: 285-287.
- FRADÀ-ORESTANO C., CALVO S. & FERRERI B. M., 1994. - First record of *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh in the southwestern Mediterranean. Giorn. Bot. Ital., 128 (3/4): 813-815.
- FRADÀ-ORESTANO C. & CALVO S., 1995. - Diffusione di *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh nelle acque dello Stretto di Messina. Biol. Mar. Medit., 2 (2): 645-647.
- GAYOL P., FALCONETTI C., CHISHOLM J. R. M. & JAUBERT J. M., 1995. - Metabolic response of low-temperature-acclimated *Caulerpa taxifolia* (Chlorophyta) to rapidly elevated temperature. Bot. Mar., 38: 61-67.
- GIACCONE G., 1969. - Raccolte di fitobenthos sulla banchina continentale italiana. Giorn. Bot. Ital., 103: 485-514.
- GIACCONE G., 1997. - Phytosociologie et écologie des algues Caulerpes en Méditerranée. Actes de "Séminaire International Dynamique d'espèces marines invasives: application à l'expansion de *Caulerpa taxifolia*"; Académie des Sciences, Paris; 13/15.03.1997: 131-144.
- GIACCONE G., COLONNA P., GRAZIANO C., MANNINO A. M., TORNATORE E., CORMACI M., FURNARI G. & SCAMMACCA B., 1985. - Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., vol. 18 (326): 537-781.
- GIACCONE G. & DI MARTINO V., 1995a. - La vegetazione a *Caulerpa mexicana* Sonder ex Kützing nello Stretto di Messina (Sicilia Nord-Orientale). Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 28 (349): 75-91.
- GIACCONE G. & DI MARTINO V., 1995b. - La vegetazione a *Caulerpa racemosa* (Forsskäl) C. Agardh nella Baia di S. Panagia (Sicilia Sud-Orientale). Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 28 (349): 59-73.
- GIACCONE G. & DI MARTINO V., 1997a. - Inquadramento fitosociologico ed ecologia della vegetazione a caulerpe in Mediterraneo. Atti del Convegno S.O.S. Caulerpa? Introduzione di nuove specie nel Mediterraneo e compatibilità con quelle presenti. Cagliari 25 Novembre 1996: 69-86.
- GIACCONE G. & DI MARTINO V., 1997b. - Flora, vegetazione marina e stato dell'ambiente nell'area iblea. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.: in stampa
- LÜNING K., 1990. - Seaweeds. Ed. Wiley and Sons; New York pp.527.



MARINO G., DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1998a. - Diversità della flora marina della penisola Maddalena (Siracusa, Sicilia S-E): cambiamento ventennale ed evoluzione. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. In stampa.

MARINO G., DI MARTINO V. & GIACCONE G., 1998b. -Vegetazione marina della Penisola Maddalena. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. In stampa.

PÉRÈS J. M. & PICARD J., 1964. - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Bull. Station Marine d'Endoume, 31 (47): 137 pp.

POR F. D., 1981. - The lessepsian biogeographic province of the Eastern Mediterranean. Journées Étud. System. et Biogéogr. Médit. Cagliari (C.I.E.S.M.): 81-84.

POR F. D. & DIMENTMAN C., 1985. - Continuity of Messinian biota in the Mediterranean basin, in: Geological evolution of the Mediterranean basin, ed. Stanley D.J. & Wezel F.C.; Springer Verlag, New York, USA: 545-557.

VERLAQUE M., 1994. - Inventaire des plantes introduites en Méditerranée: origines et répercussions sur l'environnements et les activités humaines. Oceanologica Acta, 17 (1): 1-23.

VILLARI R., 1988. - Segnalazioni Floristiche Italiane: 565. Halophila stipulacea (Forssk.) Aschers. (Hydrocharitaceae). Genere e Specie nuovi per l'Italia. Inform. Bot. Ital., 20: 672