

SEBASTIANO CALVO, GIUSEPPE GIACCONE e SERGIO RAGONESE

TIPOLOGIA DELLA VEGETAZIONE SOMMERSA
DELLO STAGNONE DI MARSALA (TP)

RIASSUNTO

Vengono riportati i risultati di uno studio sulla tipologia della vegetazione sommersa dello Stagnone (costa occidentale della Sicilia). I popolamenti a rizofite e pleustofite caratterizzano l'intera area del bacino, mentre le aptofite sono limitate ai pochi substrati duri presenti.

SUMMARY

Investigations on the underwater vegetation of the Stagnone of Marsala.

The results of an investigation on the underwater vegetation of the Stagnone (Western coast of Sicily) are reported. Rhizophytes and pleustophytes characterized the entire area of the lagoon, while aptophytes were found on the few hard bottoms.

Key words: Phytosociology - lagoons - Sicily.

INTRODUZIONE

Lo Stagnone è una vasta area lagunare estesa circa 2000 ha, prospiciente il litorale della Sicilia occidentale a Nord della città di Marsala (fig. 1).

Da un punto di vista geomorfologico può essere suddiviso in due bacini: uno meridionale più aperto al mare, ed uno settentrionale con caratteristiche lagunari più marcate, che costituisce per la gente del luogo

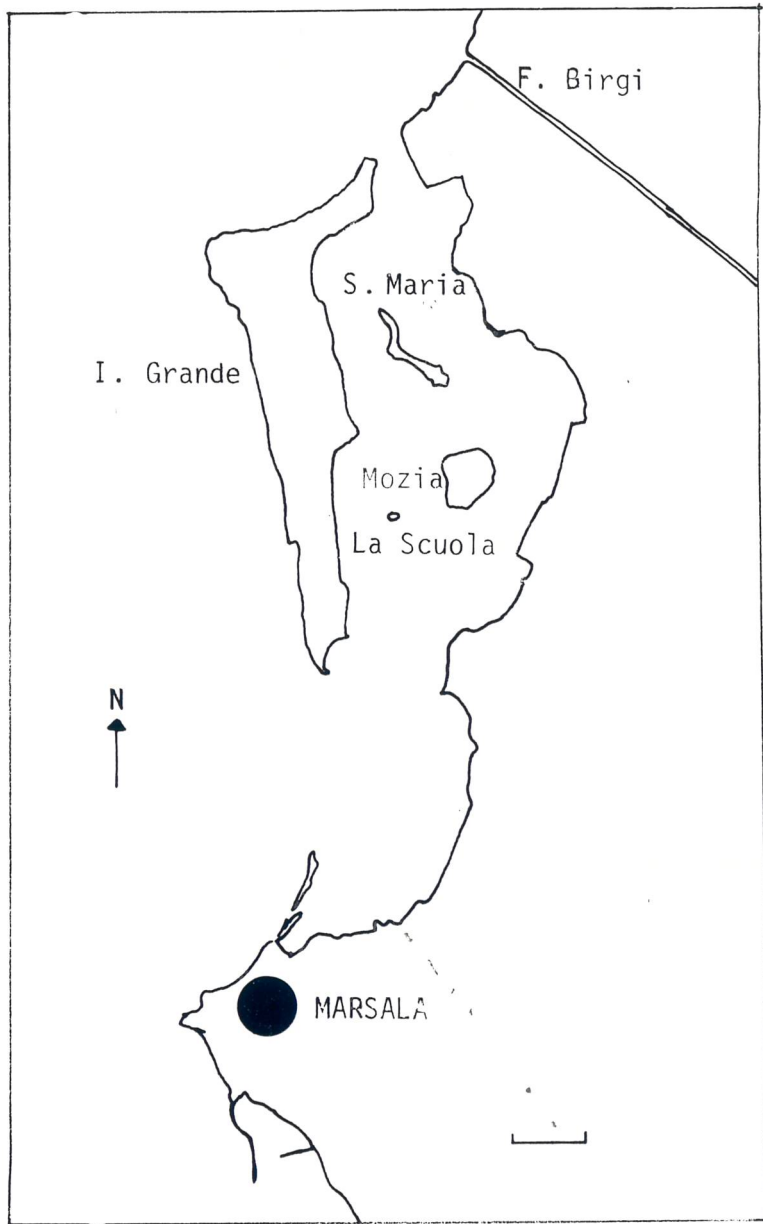


Fig. 1. — Lo Stagnone.

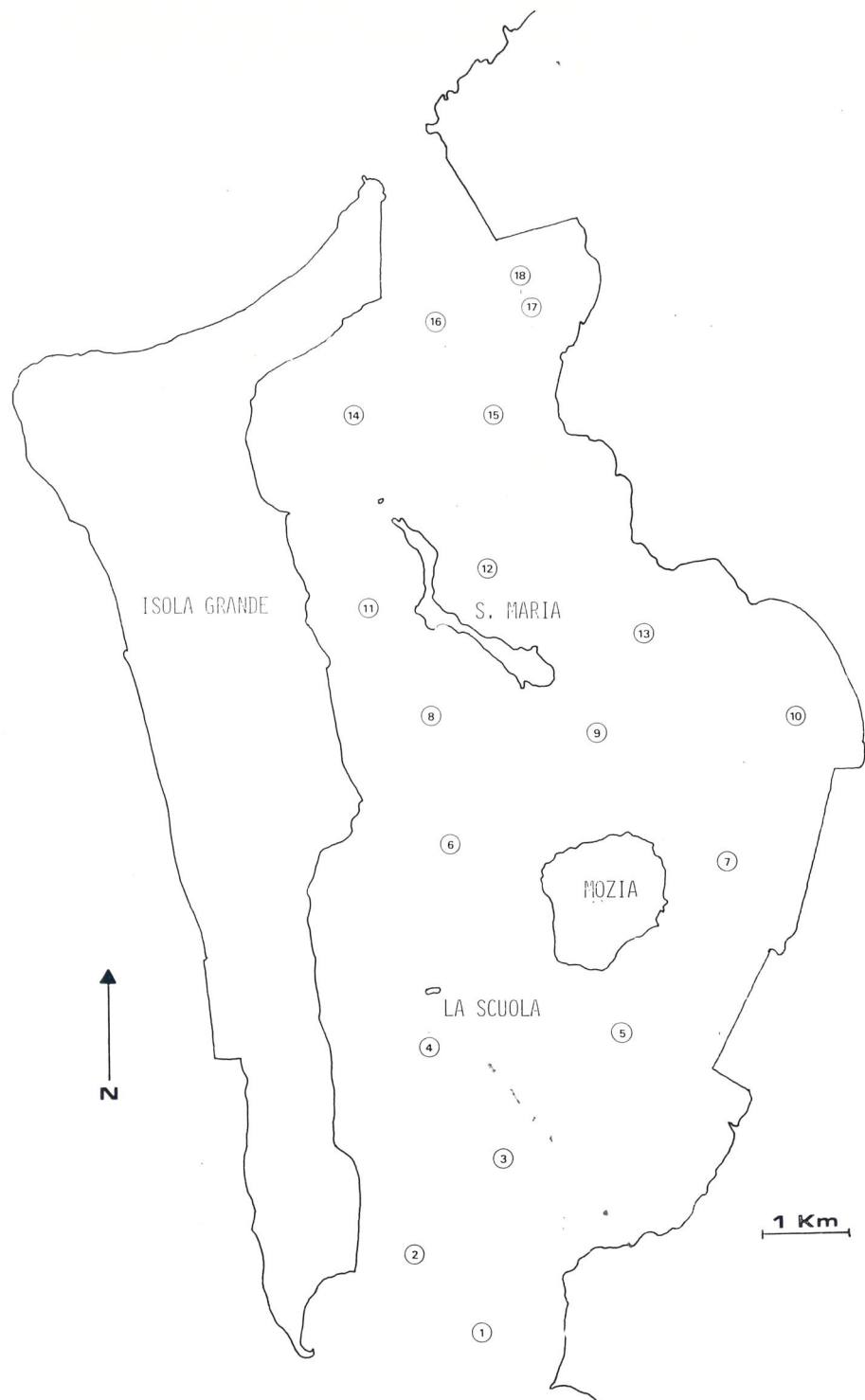


Fig. 2. — Ubicazione delle stazioni di rilevamento nel bacino settentrionale dello Stagnone.

il vero Stagnone e nel quale sono state condotte le osservazioni (fig. 2). Questo bacino copre i tre quarti dell'area totale, con un lunghezza di km 7, una larghezza massima di tre km ed una profondità media di un metro. È separato dal mare dall'isola Longa ed il ricambio idrico avviene tramite due bocche di diversa ampiezza, situate rispettivamente a Nord (450 m) e a Sud (1400 m).

La particolare conformazione di queste bocche, la presenza di formazioni insulari, l'andamento delle correnti ed i bassi fondali, per lo più di natura limoso-argillosa, fanno sì che l'idrodinamismo, e di conseguenza il ricambio idrico all'interno del bacino, risulti ridotto e non uniforme.

Come tutte le lagune costiere lo Stagnone è soggetto ad un naturale processo di interramento. Tale processo è accentuato dagli apporti terrigeni del fiume Birgi che, essendo stato recentemente deviato nel tratto terminale, sfocia a qualche centinaio di metri a Nord della bocca di Tramontana.

Molti studiosi si sono interessati allo Stagnone: ARENA (1961), LI GRECI (1976) e CAVALLARO et al. (1978) si sono occupati in particolar modo dell'aspetto faunistico; GENOVESE (1969) della flora microbica e MAGAZZÙ (1977) della produzione primaria e del ciclo dei nutrienti. Per quanto concerne lo studio della vegetazione sommersa, a parte una nota preliminare di SORTINO ed al. (1978) ed i recenti studi cartografici condotti da CALVO ed al. (1979, 1980a e 1980b) si possono solo citare la nota di MOLINIER e PICARD (1953) ed il lavoro di CAVALIERE (1961).

Il presente studio vuole essere quindi un contributo alla conoscenza delle fitocenosi che si differenziano nello Stagnone.

I criteri di sistematica vegetazionale seguiti, sono basati fondamentalmente sugli schemi di DEN HARTOG e SEGAL (1964) modificati da GIACCONE (1974), in base ai quali è stato possibile distinguere nello Stagnone tre gruppi vegetazionali: popolamenti a rizofite, aptofite e pleustofite. I rilievi sono stati ordinati in tabella 1 secondo il coefficiente di comunità di Sørensen.

POPOLAMENTI A RIZOFITE

Le rizofite che nello Stagnone si comportano come specie guida sono *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera*. La prima colonizza vaste aree con popolamenti molto densi; la seconda non forma mai popolamenti puri e si rinviene associata a *Cymodocea nodosa*, con il prevalere dell'una sull'altra secondo il grado di idrodinamismo, la natura del substrato e la competizione interspecifica.

segue tabella 1

	2/1	3/1	10/2	14/2	6/1	2/2	14/1	1/1	11/1	16/1	5/2	15/2	17/1	17/2	18/1	18/2	P
N. Stazione/N. Rilievo	10	10	4	4	8	10	8	10	4	4	2	2	4	8	1	1	R
Superficie m ²	150	160	150	160	100	100	160	160	70	40	90	80	20	30	70	30	E
Profondità cm	80	80	70	40	100	50	100	10	100	40	40	40	100	20	30	50	N
Copertura %	8/80	8/80	4/81	4/81	8/80	4/81	8/80	4/81	8/80	4/81	4/81	4/81	8/80	4/81	8/80	4/81	A
Data																	
<i>Cynodocea nodosa</i> (Lcr.) Asch. (r)	50	70	90	30	95	100	5	75	95	100	100	65	70	100	+	+	V
<i>Cystoseira barbata</i> J. Ag. f. <i>aurantia</i> (Kütz.) Giacc. (a)	5	+	2	+	2	-	+	+	-	+	-	2	+	+	+	-	V
<i>Cystoseira spinosa</i> Sauv. (a)	5	+	2	+	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1V
<i>Pytiphloea tinctoria</i> (Glem.) C. Ag. (p)	5	5	50	-	20	2	-	-	65	-	60	-	-	-	-	-	1V
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsk.) Lamour. (r)	50	30	-	60	5	+	95	5	5	-	+	35	30	-	-	-	111
<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Del. (r)	+	+	+	-	+	+	+	5	+	+	+	+	+	+	+	+	111
<i>Cladophora echinus</i> (Buas.) Kütz. (p)	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	111
<i>Halimeda tuna</i> (Ell. et Sol.) Lamour. (a)	-	-	-	-	-	+	+	+	20	-	-	-	-	15	-	-	11
<i>Chondria dasymphylla</i> (Woodw.) Falk. (p)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Halimeda mediterranea</i> (Kütz.) Hauck.	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Ascocyclus orbicularis</i> (J. Ag.) Hagn.	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Lythothamnium calcareum</i> (Pall.) Aresch. (p)	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulf.) C. Ag.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Chaetomorpha linum</i> (Hüll.) Kütz. (p)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Giraudya sphaerelarioides</i> Derb. et Sol.	+	+	-	30	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lythothamnium fruticosum</i> (Kütz.) Fosl. (p)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Laurencia obtusa</i> (Huds.) Lamour. (p)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	+	10	-	-	1
<i>Halonia aegagropilla</i> Kütz. (p)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopp.) Krass. (r)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Fosliella lejolisii</i> (Rosan.) Howe	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Mesophyllum lichenoides</i> (Ell. et Sol.) Lem. (p)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lamprothamnium papulosum</i> (Wallr.) J. Gr. (r)	-	-	-	10	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Zostera-Zostereella mollii</i> Horn. (r)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	1

Caulerpa prolifera predilige stazioni calme dove il substrato è più fine e ridotto, mentre *Cymodocea nodosa* trova condizioni ottimali dove maggiore è il ricambio idrico e minore risulta nei sedimenti la componente riducente.

Un aspetto importante della vegetazione è costituito dai popolamenti a *Posidonia oceanica* in fase di regressione. Questi popolamenti si dispongono a cordoni nelle zone in cui l'idrodinamismo risulta più elevato, mentre formano delle strutture caratteristiche, che richiamano a mente gli atolli (formazione a mosaico), nelle aree più calme.

I popolamenti a rizofite sono quindi rappresentate nello Stagnone dall'associazione climax *Posidonietum oceanicae* (MOLINIER, 1958) in fase di regressione e le attuali formazioni vegetali a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* (inquadrate nell'associazione durevole *Cymodoceetum nodosae* (GIACCONE e PIGNATTI, 1967), sono da considerare come l'espressione delle modificazioni che il regime idrodinamico e la natura dei substrati hanno subito nel tempo.

Molto interessante è risultato il riscontro nella parte nord-occidentale del bacino di *Lamprothamnium papulosum*, la cui presenza è da mettere in relazione ad alcune risorgive di natura freatica ivi esistenti ed al processo di interrimento di cui precedentemente accennato. Questa *Characea* è stata descritta nelle Valli di Comacchio (FERRARI e al., 1972), dove forma l'associazione *Lamprothamnetum papulosi* (CORILLION, 1957). Questa specie, che si rinviene su fondali sabbiosi con significato pioniero, è caratteristica di ambienti lagunari condizionati da apporti di acque dolci.

Gli stessi autori individuano un raggruppamento a *Lamprothamnium papulosum* e *Ruppia spiralis*, che pongono tra il *Lamprothamnetum papulosi*, dove la *Ruppia* è assente o poco rappresentata, e il *Ruppietum spiralis* (INVERSEN, 1936) in cui predomina la *Ruppia*. Tali raggruppamenti corrisponderebbero a stadi diversi nel processo di interrimento nelle Valli di Comacchio.

Nello Stagnone, il riscontro di *Lamprothamnium papulosum* associato a *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera*, testimonia il graduale processo di interrimento che si verifica nel bacino; l'analogia risulta più evidente se si considera che *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* svolgono nello Stagnone lo stesso ruolo che *Ruppia spiralis* svolge nelle Valli di Comacchio.

Da segnalare, infine, il riscontro di colonie sparse di *Zostera-Zostrella noltii* in stazioni riparate, localizzate in prossimità della bocca Nord.

POPOLAMENTI AD APTOFITE

Le specie aptofite dello Stagnone, a causa dell'assenza di substrati duri, si impiantano per lo più su piccole pietre, conchiglie, manufatti di natura antropica e su rizomi di angiosperme marine.

Si riconosce una sola associazione: *Cystoseiretum crinitae* (MOLINIER, 1958), in cui *Cystoseira crinita* è vicariata da *Cystoseira barbata* f. *aurantia*, associata ad *Anadyomene stellata*, *Dasycladus vermicularis*, *Acetabularia acetabulum* e *Padina pavonica*.

Da notare inoltre la presenza di *Cystoseira spinosa*, riscontrata con la parte stolonifera immersa nel sedimento ed una parte aerea che si allunga ed arriva in alcuni casi a galleggiare in superficie.

POPOLAMENTI A PLEUSTOFITE

Questi sono rappresentati dalle bentopleustofite *Rytiphloea tinctoria*, *Valonia aegagropila* e *Cladophora echinus* e dalle mesopleustofite *Chaetomorpha linum* e *Chondria dasyphylla*.

I popolamenti pleustofitici sono stati inquadrati in due associazioni, di cui una nuova:

Chaetomorpha-Valonietum aegagropilae GIACCONE, 1972.

Questa associazione, caratteristica degli stagni costieri adriatici (GIACCONE, 1974; FERRARI e PICCOLI, 1974) e delle lagune di Orbetello (GIACCONE, 1978), si presenta nello Stagnone frammentaria e non costituisce mai popolamenti omogenei.

Cladophoro-Rytiphloetum tinctoriae nov. ass.

Specie fedeli: *Cladophora echinus* (Bias.) Kütz.

Rytiphloea tinctoria (Clem.) J. Ag.

Si tratta di una associazione che forma in altre zone popolamenti quasi puri, e che è stata riscontrata in sottostrato anche nelle associazioni a rizofite ed aptofite.

Le forme di crescita di *Cladophora echinus* e di *Rytiphloea tinctoria* risultano di estremo interesse; si presentano infatti con una struttura sferoidale (ball-form) e possono raggiungere cospicue dimensioni. La presenza delle forme a palla di *R. tinctoria* non è stata mai segnalata in tale abbondanza da altri autori.

Va segnalato infine il riscontro di alcune Melobesie libere, anche queste in forma egagropila, quali *Lithothamnium fruticulosum*, *L. calcareum* e *Mesophyllum lichenoides*.

CONCLUSIONI

Lo studio della vegetazione sommersa dello Stagnone ha permesso di stabilire la stretta dipendenza biotica ed abiotica di questa area lagunare rispetto al mare aperto.

Le specie riscontrate, infatti, sono tutte di origine marina ad eccezione di *Lamprothamnium papulosum* che si rinviene in un'area soggetta ad apporti di acque dolci.

La prevalenza delle rizofite marine come *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* testimonia sia un ricambio idrico relativamente elevato, sia la scarsa incidenza di inquinanti di natura antropica.

L'interramento della bocca Nord, in atto testimoniato da rinvenimento di *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* associate a *Lamprothamnium papulosum*, se non verrà bloccato con opportune opere idrauliche, comporterà in un prossimo futuro una diminuzione del ricambio idrico nello Stagnone, con gravi ripercussioni sulle biocenosi ivi esistenti.

Un razionale sviluppo dell'acquacoltura, comportando il mantenimento di condizioni idrologiche ottimali per le biocenosi lagunari, appare la soluzione più idonea per preservare lo Stagnone dal processo di interrimento e per garantire un ricambio idrico che permetta a questo bacino di assolvere alla sua primaria funzione nel territorio: quella cioè di costituire un'area naturale di ripopolamento.

BIBLIOGRAFIA

- ARENA P., 1976 — La situazione ambientale dello Stagnone di Marsala ed i problemi relativi alla sua valorizzazione. — *Atti del Convegno «L'uomo e lo Stagnone»*, Marsala, 47-62.
- CALVO S., DRAGO D. e SORTINO M., 1979 — Ricerche sulla possibilità di utilizzazione dei popolamenti fitobentonici dello Stagnone (Costa occidentale della Sicilia). Cartogramma e biomassa della vegetazione invernale. — *Atti del Convegno Scientifico Nazionale P.F. C.N.R. «Oceanografia e Fondi Marini»* Roma, 1: 413-422.
- CALVO S., DRAGO D. e SORTINO M., 1980 — Winter and summer submersed vegetation maps of the Stagnone (Western coast of Sicily). — *Revue de Biologie-Ecologie méditerranéenne*, T. VII, n. 2: 89-96, Provence.
- CALVO S., DRAGO D. e SORTINO M., 1980 — Distribuzione estiva del fitobentos e biomassa delle specie di interesse merceologico dello Stagnone (Costa occidentale della Sicilia). — *Tbalassia Salentina*, n. 10: 67-74, Taranto.
- CAVALIERE A., 1961 — Osservazioni nello Stagnone di Marsala (Sicilia). — *Delpinoa*, 3: 183-204.
- CAVALLARO G., ARENA P., CEFALI A., POTOSCHI A., SORBILLI P., DI NATALE A., 1978 — Studio di un ambiente lagunare: lo Stagnone di Marsala. Ambienti Umidi costieri. — *Atti II Convegno Siciliano di Ecologia*, Noto, 47-49.

- DEN HARTOG C. e SEGAL S., 1964 — A new classification of the water plant communities. — *Acta Botanica Neerl.*, 13: 367-393.
- GENOVESE S., 1969 — Données écologiques sur le « Stagnone » de Marsala (Sicilie occ.) — *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 19 (5): 823-826.
- GIACCONE G., 1974 — Lineamenti della vegetazione lagunare dell'alto Adriatico ed evoluzione in conseguenza dell'inquinamento. Atti del Convegno di Ecologia di Venezia. — *Boll. Museo Civ. St. Nat.*, Venezia, n. 26: 89-98.
- FERRARI C., PIROLA A. e PICCOLI F., 1972 — Ricerche idrobiologiche nelle valli di Comacchio II. Saggio cartografico della vegetazione delle valli di Comacchio. — *Ann. Univ. Ferrara*, (N.S.) Sez. 1 Ecol., 1: 35-54.
- GIACCONE G., 1978 — Indagini sulla vegetazione lagunare. In « Risanamento e protezione dell'ambiente idrobiologico della laguna di Orbetello. Studio di fattibilità ». — *Regione Toscana; Comune di Orbetello*, 100-109.
- LOMBARDO V., 1976 — L'inquinamento dello Stagnone di Marsala. — *Atti del convegno « L'uomo e lo Stagnone »*, Marsala, 27-46.
- LI GRECI G., 1976 — Prospettive di moderni indirizzi di acquacoltura nella area dello Stagnone e sue zone adiacenti. — *Atti del Convegno « L'uomo e lo Stagnone »*, Marsala, 63-82.
- MAGAZZÙ G., 1977 — Usefulness of the Marsala lagoon for aquaculture. Nutrients and primary productions. — *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 24 (6): 81-82.
- MOLINIER e PICARD, 1953 — Notes biologiques à propos d'un voyage de étude sur le cotes de Sicilie. — *Ann. Inst. Ocean.*, Monaco, 28: 163-188.
- SORTINO M. ed al., 1978 — Risultati preliminari sulla flora e sulla vegetazione di alcuni ambienti lagunari della costa occ. della Sicilia. — *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, Ancona, 3 (1 suppl.): 357-465.
- VAN DEN HOEK C., 1963 — Revision of the european species of *Cladophora*. — *E. J. Brill*, Leiden, Neetherlands, pp. 248.

Indirizzo degli Autori. — Istituto di Botanica, Via Archirafi 38, 90123 Palermo (I).