

SALVATORE PASTA

LA CONSERVAZIONE DELLE EMERGENZE BOTANICHE
NELL'AREA COSTIERA SICILIANA:
IL CASO DELLA R.N.O.
"ISOLE DELLO STAGNONE DI MARSALA"
(TRAPANI, SICILIA OCCIDENTALE)

RIASSUNTO

Vengono presentati i risultati salienti di un'indagine sulla flora e sulla vegetazione della Riserva Naturale Orientata "Isole dello Stagnone di Marsala" (TP), condotta nel corso del 2000. Oltre ad aggiornare le conoscenze botaniche sul comprensorio, tale ricerca ha permesso di verificare la distribuzione puntuale delle emergenze botaniche e il grado di rischio cui esse sono soggette. Il "punto nevralgico" della riserva risulta essere Isola Lunga, che ospita buona parte dei *taxa* e *syntaxa* più pregiati. Le emergenze botaniche appaiono in ottime condizioni e risultano adeguatamente protette dalle vigenti norme di tutela. A conclusione del lavoro, vengono suggerite delle linee-guida per una migliore gestione dell'area protetta.

SUMMARY

The conservation of botanic values along Sicilian coasts: the study case of the "Isole dello Stagnone di Marsala" Nature Reserve (Trapani Province, W Sicily) – The main results of an investigation carried out during the year 2000 within the "Isole dello Stagnone di Marsala" Nature Reserve (Trapani Province) are shown. It has been possible to update the botanic knowledge on the territory, to verify the distribution of the most noteworthy botanic features and to evaluate the risk they are subject to. The most delicate "core" of the reserve is Isola Lunga, which gives hospitality to nearly all the most relevant *taxa* and *syntaxa*. At present these botanic values show quite a healthy state and seem to be adequately protected by the laws in force. Finally, some guide-lines are suggested in order to realise a better management of the protected area.

PREMESSA

La R.N.O. "Isole dello Stagnone di Marsala" è stata istituita con D.A. n° 215 del 4 luglio 1984, pubblicato sulla G.U.R.S. n° 34 dell'11 agosto 1984. In

seguito alla definitiva approvazione del Piano Regionale dei Parchi e Riserve Naturali, ratificata dal D.A. n° 970 del 10 giugno 1991 e pubblicata sulla G.U.R.S. n° 49 del 19 ottobre 1991, l'area protetta ha subito una modifica della perimetrazione e del regolamento con D.A. n° 412 del 15 giugno 1996, pubblicato sulla G.U.R.S. n° 63 del 21 dicembre 1996.

A partire da quella data, si è manifestata la necessità di aggiornare le conoscenze sulla flora e la vegetazione dell'area, cui è stato riconosciuto successivamente lo status di S.I.C. (= Sito d'Importanza Comunitaria) e di Z.P.S. (= Zona di Protezione Speciale), che riguarda una superficie complessiva di 618 Ha (codice: ITA010001). Con il presente lavoro, frutto di una ricerca condotta nell'ambito di una borsa di studio messa a disposizione dall'Assessorato Territorio e Ambiente della Provincia di Trapani, si intende fornire un resoconto aggiornato sulle emergenze botaniche del comprensorio.

INTRODUZIONE

Caratteristiche fisico-geografiche dell'area

L'arcipelago dello Stagnone e l'area costiera che racchiude l'omonima laguna costituiscono le vestigia di una piattaforma d'abrasione tirreniana (AGNESI *et al.*, 1993), caratterizzata da vasti affioramenti pleistocenici, in parte ricoperti da alluvioni sabbioso-fangose oloceniche e da una recentissima coltre di sabbie. La sedimentazione di queste ultime è regolata dall'idrodinamismo costiero e dalla presenza della fanerogama marina *Posidonia oceanica*, le cui colonie influenzano in modo importante l'evoluzione dei bassi fondali dell'area (CALVO *et al.*, 1980; CALVO & FRADÀ ORESTANO, 1984).

L'area in esame ricade nelle tavolette 256 I SE "Isola Grande", 257 IV SO "Birgi Novo", 257 III NO "Paolini" e 256 II NE "Marsala" dell'I.G.M.I. Il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di un sistema di saline che si sviluppano in senso N-S lungo la costa siciliana, tra la foce del Torrente Birgi e l'abitato di Marsala. Nella laguna costiera dello Stagnone si notano l'isolotto La Scuola, di dimensioni del tutto trascurabili, e tre isole, Isola Lunga, San Pantaleo e Santa Maria, separate dalla Sicilia da un breve tratto di mare poco profondo.

Isola Lunga (o Isola Grande), la maggiore dell'arcipelago, si sviluppa lungo l'asse Nord-Sud per circa 6,5 km cingendo la laguna costiera dello Stagnone. La sua superficie è pari a ca. 445 Ha, di cui 258 sono costituiti da saline in esercizio o abbandonate.

San Pantaleo (o Mozia) è una piccola isola dalla forma pressoché cir-

colare. Sede della famosa città fenicia di Motye, fondata nel VII secolo a.C., l'isola è estesa circa 43 Ha.

Santa Maria ha una superficie di circa 13 Ha; anch'essa ha avuto probabilmente origine dalla graduale coalescenza di cordoni di sabbia, e sembra aver assunto le attuali dimensioni circa un secolo fa.

Le tre isole condividono la medesima associazione di tipi pedologici, costituita da due elementi: litosuoli e terra rossa (FIEROTTI, 1988). I dati climatici della stazione termopluviometrica più vicina all'area considerata, Spagnuola, indicano (ZAMPINO *et al.*, 1997) un valore medio delle precipitazioni piovose annue di circa 520 mm. La media locale delle temperature annue è pari a circa 18,5 °C, mentre il periodo caldo-arido dura circa 5 mesi da aprile a settembre. BRULLO *et al.* (1996) hanno riferito il clima locale al tipo "termomediterraneo inferiore con ombrotipo secco superiore".

Storia delle esplorazioni botaniche

Benché moltissimi botanici abbiano erborizzato negli ambienti umidi dei dintorni di Marsala sin dagli inizi dell'Ottocento (tra i più illustri ricordiamo Vincenzo Tineo, Gussone, Gasparrini, Tornabene, Todaro, Citarda, Lojacono-Pojero, Ross, ecc.) e ancora nel primo decennio del Novecento (Ponzo e Béguinot), le conoscenze botaniche su quest'area sono rimaste a lungo deficitarie. Neppure Gussone, che si era recato alle Egadi e su numerosi scogli dei dintorni di Trapani (le Formiche, la Colombaia, il Ronciglio, la Calcara), visitò gli isolotti dello Stagnone: forse li ritenne di scarso interesse, giacché in quel periodo essi apparivano estremamente antropizzati per via dell'espansione e dell'intenso sfruttamento delle saline.

Negli anni Trenta del XX secolo vennero eseguiti dei rilievi fitosociologici nel tratto costiero della terraferma dello Stagnone (FREI, 1937). Circa venti anni dopo, il prof. Di Martino avviò, coadiuvato da alcuni tesisti, una serie indagini nell'area; i lavori scaturiti da tali ricerche (PERRONE, 1964; DI MARTINO & PERRONE, 1970; 1974) evidenziarono il notevole interesse botanico del territorio in esame. Successivamente, diverse ricerche sulla flora e sulla vegetazione costiera del Trapanese sono state condotte dai botanici dell'Università di Catania, e in particolar modo dal prof. Brullo e dai suoi collaboratori; essi hanno contribuito in modo importante al progresso delle conoscenze sul contesto in esame (BRULLO & DI MARTINO, 1974a-b; BRULLO, 1980; 1984; 1988; BRULLO & GRILLO, 1985; BRULLO & MARCENÒ, 1985; BAROLO & BRULLO, 1993; BRULLO *et al.*, 1994; 2001). Va segnalata infine una corposa integrazione alla flora di Mozia, pubblicata da CATANZARO (1992). Sulla base di quanto esposto, oggi il territorio in esame può considerarsi studiato in maniera soddisfacente, sia sotto il profilo floristico sia vegetazionale.

MATERIALI E METODI

Diverse escursioni sono state effettuate nel periodo primaverile-autunnale del 2000 al fine di aggiornare e approfondire le conoscenze botaniche sull'area protetta. Particolare attenzione è stata rivolta ad accertare la distribuzione e la frequenza dei *taxa* e dei *syntaxa* di maggiore interesse. A fianco delle visite di campo, finalizzate all'esplorazione dell'Isola Lunga e delle saline della terraferma, è stato effettuato uno studio delle fonti bibliografiche. Per ciò che concerne la flora di San Pantaleo e di Santa Maria, ci si è limitati ad un aggiornamento critico dei dati di repertorio.

I dati di campo sulla flora e sulla vegetazione sono stati raccolti su una base cartografica (scala 1:5.000) messa a disposizione dall'Assessorato Territorio e Ambiente della Provincia di Trapani. La distribuzione delle emergenze floristiche più localizzate è stata successivamente riportata su carta (scala 1:25000: cfr. PASTA, 2002).

La flora

È stata prodotta (PASTA, 2002) una lista floristica aggiornata del comprensorio, conforme alla codifica delle famiglie e dei generi proposta da CRONQUIST (1988) per le Dicotiledoni, da DAHLGREN *et al.* (1985) per le Monocotiledoni e da FERRARINI *et al.* (1986) per le Pteridofite. La nomenclatura adottata segue FERRARINI *et al.* (1986) per le Pteridofite, PIGNATTI (1982) e GREUTER *et al.* (1984-1989) per quanto concerne le Angiosperme. La raccolta e l'omogeneizzazione dei dati di carattere tassonomico-nomenclaturale e l'elaborazione delle informazioni biocorologiche è stata realizzata usando il programma *File-Maker 3.1* della *Claris*®.

La vegetazione

In via del tutto preliminare, al fine di individuare e delimitare con maggiore rapidità e precisione le formazioni vegetali presenti allo Stagnone, sono state consultate le foto aeree relative all'area considerata presso l'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana.

In seguito, sono state rilevate sul campo le singole unità del paesaggio vegetale dell'Isola Lunga adottando il metodo fitosociologico della scuola di Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1932). La scelta di limitare l'indagine fitosociologica all'Isola Lunga è ampiamente giustificata dal suo ruolo-chiave nell'economia della tutela del patrimonio botanico dell'intera riserva (vedi oltre).

Come esposto più avanti, il paesaggio vegetale della riserva presenta una notevole complessità e frammentarietà. Per districarsi nel complesso insieme di consorzi presenti nell'area esaminata, è stato realizzato un prospetto sin-

tassonomico (cfr. PASTA, 2002) conforme alla sintesi proposta da BRULLO *et al.* (2002). In Tab. 1 viene presentato uno stralcio di tale prospetto, in cui sono indicate le classi di vegetazione presenti nel comprensorio.

Tabella 1 (da PASTA, 2002, *semplif.*)
Checklist delle classi di vegetazione presenti nella Riserva Naturale Orientata
“Isole dello Stagnone di Marsala”;
le lettere corrispondono alle unità di paesaggio vegetale riportate in tabella 6

<p>a. VEGETAZIONE ACQUATICA FLOTTANTE, SOMMERSA O RADICANTE <u>Vegetazione d'acqua dolce o debolmente salmastra</u> CHARETEA FRAGILIS; POTAMETEA <u>Vegetazione marina o di acque salate</u> HALODULO WRIGHTII-THALASSIETEA TESTUDINUM; POSIDONIETEA; RUPPIETEA; ZOSTERETEA MARINAE</p> <p>b. VEGETAZIONE DULCIACQUICOLA FONTINALE, ANFIBIA E TURFOFILA <u>Vegetazione pioniera effimera</u> ISOËTO-NANOJUNCETEA <u>Vegetazione lacustre, fontinale e turfofila</u> PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA</p> <p>c. VEGETAZIONE COSTIERA, DUNALE E ALOFILA <u>Vegetazione delle dune costiere</u> AMMOPHILETEA; CAKILETEA MARITIMAE <u>Vegetazione alofila costiera</u> JUNCETEA MARITIMI; SAGINETEA MARITIMAE; SALICORNIETEA FRUTICOSAE; THERO-SUAEDETEA</p> <p>d. VEGETAZIONE CASMOFITICA, EPIFITICA E GLAREICOLA <u>Vegetazione casmofitica a carattere ruderale</u> ASPLENIETEA TRICHOMANIS</p> <p>e. VEGETAZIONE SINANTROPICA <u>Vegetazione antropogena</u> ARTEMISIETEA VULGARIS; STELLARIETEA MEDIAE <u>Vegetazione a megaforbie dei margini delle formazioni preforestali e forestali</u> GALIO-URTICETEA</p> <p>f. VEGETAZIONE DEI PRATI E DEI PASCOLI <u>Vegetazione dei prati-pascoli terofitici</u> HELIANTHEMETEA <u>Vegetazione dei prati-pascoli perenni xerofitici e mesofitici</u> THERO-BRACHYPODIETEA</p> <p>g. VEGETAZIONE SERIALE FRUTICOSA MEDITERRANEA CISTO-MICROMERIETEA JULIANAE</p> <p>h. VEGETAZIONE POTENZIALE FORESTALE E PREFORESTALE: BOSCHI E ARBUSTETI <u>Arbusteti e boschi paludosi o pionieri ripari</u> NERIO-TAMARICETEA <u>Vegetazione climatofila mediterranea</u> QUERCETEA ILICIS</p>
--

Nel corso delle indagini di campo è stata inoltre verificata la lista degli habitat d'interesse comunitario ai sensi della Dir. 92/43/CEE presenti nella riserva.

LO STAGNONE: UNA FLORA, TANTE INFORMAZIONI

I risultati dell'indagine botanica vengono illustrati in PASTA (2002). L'area protetta ospita circa 600 *taxa* di tracheofite, ovvero quasi 1/5 della flora vascolare della Sicilia; maggiori dettagli sugli aspetti quantitativi della flora del territorio vengono forniti in Tab. 2.

Taxa nuovi e taxa dubbi

Le visite effettuate nella riserva hanno permesso un aggiornamento delle conoscenze botaniche sul comprensorio: sono stati infatti rinvenuti 23 *taxa* nuovi per Isola Lunga, tra i quali ben 5 orchidee (Tab. 3).

Non è stata confermata, invece, la presenza di alcuni *taxa* di notevole interesse fitogeografico, la cui segnalazione per lo Stagnone va probabilmente attribuita ad errori d'interpretazione sistematica: è il caso, ad esempio, della supposta presenza di una specie del genere *Chiliadenus* (rari esemplari di "*Jasonia glutinosa* DC." venivano segnalati per San Pantaleo da DI MARTINO & PERRONE, 1974). Lo stesso dicasi per le citazioni di *Fumaria judaica* Boiss. per Isola Lunga e per Santa Maria (DI MARTINO & PERRONE, 1970, 1974): il *taxon*, la cui presenza in Sicilia occidentale viene posta in dubbio già da PIGNATTI (1982), è stato forse confuso con l'affine *Fumaria bastardii* Boreau. Infine, non è stato possibile confermare la presenza di *Daucus foliosus* Guss. all'Isola Lunga, dove veniva segnalato da DI MARTINO & PERRONE (1970). Questo *taxon* di dubbio valore sistematico, ritenuto endemico delle Eolie da vari autori (GUSSONE, 1832; LOJACONO-POJERO, 1891; BRULLO &

Tabella 2 (da PASTA, 2002, *semplif.*)
Statistiche relative alla flora vascolare dei diversi "settori" della Riserva Naturale Orientata "Isole dello Stagnone di Marsala" (TP); in grassetto sono evidenziati i valori più alti

Gruppo di piante vascolari considerato	Isola Lunga	Mozia	Santa Maria	Saline della costa
Tot specie spontanee presenti	428	280	150	355
Tot specie spontanee probabilmente estinte	4	–	–	1
Tot specie spontanee esclusive del settore	113	35	5	33
Tot specie avventizie o spontaneizzate	7	17	8	7
Tot specie coltivate o di dubbio indigenato	12	16	9	3

Tabella 3
Lista delle tracheofite nuove per Isola Lunga

Chenopodiaceae <i>Chenopodium album</i> L.
Caryophyllaceae <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>
Cruciferae <i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.
Leguminosae <i>Lotus tetragonolobus</i> L. <i>Hedysarum coronarium</i> L.
Umbelliferae <i>Foeniculum vulgare</i> Miller subsp. <i>piperitum</i> (Ucria) Bég. <i>Tordylium apulum</i> L.
Boraginaceae <i>Borago officinalis</i> L. <i>Cerithe major</i> L. subsp. <i>major</i>
Labiatae <i>Mentha</i> cfr. <i>suaveolens</i> Ehrh.
Rubiaceae <i>Galium aparine</i> L. <i>Galium verrucosum</i> Hudson subsp. <i>halophilum</i> (Ponzo) Natali
Compositae <i>Conyzanthus squamatus</i> (Sprengel) Hieron. <i>Calendula tripterocarpa</i> Rupr. <i>Hyoseris scabra</i> L. <i>Sonchus asper</i> L. subsp. <i>asper</i> <i>Sonchus asper</i> L. subsp. <i>glaucescens</i> (Jordan) Ball
Alliaceae <i>Allium commutatatum</i> Guss.
Orchidaceae <i>Orchis collina</i> A. Russell <i>Orchis papilionacea</i> L. s.l. <i>Ophrys bombyliflora</i> Link <i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>melena</i> Renz <i>Ophrys</i> × <i>sommierii</i> E.G. Camus <i>Ophrys tentredinifera</i> Willd.

FURNARI, 1994) è stato raccolto in realtà anche in altre regioni dell'Italia (Liguria, Elba, Campania), dell'area adriatica (Dalmazia e Corfù) e persino in Eritrea (ONNO, 1936).

Note fitogeografiche sulla flora vascolare dello Stagnone

L'Isola Lunga costituisce senza dubbio il settore più importante e interessante della riserva: vi crescono ben 430 tracheofite, un numero davvero

notevole se si considera la ridotta superficie effettivamente disponibile e la relativa monotonia del paesaggio naturale dell'isola, che solo in pochi punti oltrepassa i 2 m s.l.m. Essa ospita inoltre numerose tracheofite di grande interesse fitogeografico e/o rari e minacciati (cfr. Tab. 4) e, in particolare, un cospicuo contingente di *taxa* a baricentro occidentale (mediterraneo-atlantiche, CW mediterranee, tetidico-atlantiche), fatto da attribuire sia al forte condizionamento esercitato sull'isola dall'elemento marino e acquatico in genere, che conferisce al microclima locale caratteristiche suboceaniche, sia alla posizione geografica dello Stagnone nel Bacino del Mediterraneo.

L'elevato numero di chenopodiacee, graminacee, ciperacee e plumbaginacee presenti nell'area dello Stagnone indica come il suo paesaggio sia dominato soprattutto da frutici alotolleranti e gramineti xeroalofili. Lo stesso dato emerge da un'analisi dello spettro biologico della flora delle isole (DI MARTINO & PERRONE, 1970; 1974; PASTA, 2002). In effetti, le erbe (terofite e emicriptofite) costituiscono circa $\frac{3}{4}$ della flora complessiva dei diversi settori della riserva (isole e saline della terraferma).

La scarsa affinità floristica tra i diversi settori della riserva: alla ricerca delle cause

L'Isola Lunga risalta per la spiccata originalità della sua flora rispetto al resto del comprensorio: è ricca di *taxa* tipici delle praterie annue e degli stagni temporanei di tipo mediterraneo, nonché di *taxa* della macchia e degli stadi di degradazione ad essa connessi (gariga e prateria perenne). Nel complesso, invece, le flore di San Pantaleo (286 *taxa*) e di Santa Maria (157 *taxa*) appaiono piuttosto banali e caratterizzate dalla preponderanza di *taxa* nitrofilo o comunque capaci di tollerare un regime di disturbo intenso e frequente.

La complessa storia umana e naturale dell'area dello Stagnone deve aver contribuito in una certa misura all'eterogeneità che sembra caratterizzare la distribuzione della sua flora vascolare. Infatti, moltissimi sono i *taxa* esclusivi di una singola isola o presenti solo nelle saline della pre-riserva, sulla terraferma. La bassa affinità floristica tra le isole, già rilevata da PASTA (1997), evidenzia come spesso sia la colonizzazione sia la sopravvivenza dei singoli *taxa* seguano percorsi del tutto casuali.

L'affinità appare minima qualora si prendano in considerazione le sole terofite presenti nelle diverse isole. Tale fenomeno è imputabile ad un'esaasperazione dei meccanismi di "vicarianza ecologica" (chi tardi arriva male alloggia...), tipica delle piccole isole. Meccanismi analoghi spiegherebbero la distribuzione "anomala" delle piante legnose (fanerofite, nanofanerofite e camefite) sull'Isola Lunga. Ciascuna di esse, infatti, cresce solo in uno (o in

Tabella 4

Emergenze floristiche della R.N.O. "Isole dello Stagnone di Marsala".

In neretto: taxa compresi nella lista rossa di CONTI et al. (1997)

o protetti da leggi nazionali e internazionali,

*: taxa rari o legati ad habitat minacciati o prioritari ai sensi della Dir. CEE 92/43.

Il segno "+" indica la presenza e quello "§" la probabile scomparsa.

Nella colonna "IUCN" viene indicato il grado di rischio cui è soggetto ciascun taxon secondo le sigle proposte dall'I.U.C.N. (RIZZOTTO, 1995): "EX" indica i taxa estinti, "CR" quelli criticamente minacciati, "EN" quelli in pericolo, "VU" quelli vulnerabili,

"LR" quelli che corrono un pericolo moderato; infine,

"DD" indica i taxa per i quali si dispone di dati insufficienti. L'attribuzione dei taxa alle singole categorie, basata su RAIMONDO et al. (1994), è stata talora modificata alla luce di osservazioni personali; i taxa che non sono accompagnati da alcuna sigla IUCN allo stato attuale non appaiono minacciati

TAXA DI NOTEVOLE VALORE BIOGEOGRAFICO	Riserva			Pre-Riserva				I U C N
	I. Lunga	Mozia	S. Maria	Torr. Chinisia	Area S. Teodoro	Saline Ettore- Infersa	Salina Genova	
<u>Endemismi dell'area costiera occidentale del Trapanese</u>								
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl subsp. <i>maritima</i> (Guss.) Meikle	+							EN
<i>Limonium lilybaeum</i> Brullo	+			+				VU
<u>Endemismi siculi, siculo-maltesi, apulo- siculi e centromediterranei</u>								
<i>Allium obtusiflorum</i> DC.	+						+	LR
<i>Andryala integrifolia</i> L. subsp. <i>undulata</i> (C. Presl) Zangheri	+							DD
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv. subsp. <i>intermedia</i> (Guss.) R. Fernandes	+			+			+	LR
<i>Biscutella maritima</i> Ten.	+				+		+	
<i>Calicotome infesta</i> (C. Presl) Guss.	+		+					
<i>Carduus corymbosus</i> Ten.	+							
<i>Carlina sicula</i> Ten.	+	+		+				
<i>Convolvulus tricolor</i> L. subsp. <i>cupanianus</i> (Sa'ad) Stace		+						DD
<i>Daucus siculus</i> Tineo	+							LR
<i>Eryngium bocconeii</i> Lam.	+				+			
<i>Euphorbia ceratocarpa</i> Ten.		+		+				
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Bertol.) R. Sm.				+				LR
<i>Galium litorale</i> Guss.					§			EN
<i>Galium verrucosum</i> Hudson var. <i>halophilum</i> (Ponzo) Natali	+	+	+		+		+	

segue tabella 4

TAXA DI NOTEVOLE VALORE BIOGEOGRAFICO	Riserva			Pre-Riserva				I U C N
	I. Lunga	Mozia	S. Maria	Torr. Chinisia	Area S. Teodoro	Saline Ettore- Inferna	Salina Genova	
<i>Limonium dubium</i> (Guss.) R. Litard.	+				+		+	LR
<i>Limonium glomeratum</i> (Tausch) Erben	+	+	+	+			+	VU
<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>horridum</i> (Viv.) Franco	+							
<i>Scorzonera deliciosa</i> Guss.	+							
<i>Sonchus asper</i> L. subsp. <i>glaucescens</i> (Jordan) Ball	+							LR
<i>Vicia leucantha</i> Biv.		+						
<i>taxa rari a livello regionale e/o nazionale o espressivi di consorzi vegetali di particolare interesse</i>								
<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Thwaites	+		+	+				LR
<i>Athenia orientalis</i> (Tzvelev) García Murillo et Talavera	+							CR
<i>Anagallis parviflora</i> Hoffmanns. & Link	+							VU
<i>Anemone palmata</i> L.				+	+			LR
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) C. Koch	+	+		+	+	+	+	
<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.	§							EX
<i>Aster tripolium</i> L. subsp. <i>tripolium</i>	+							
<i>Blackstonia acuminata</i> (Koch & Ziz) Domin	+							
<i>Blackstonia grandiflora</i> (Viv.) Pau	+		+					
<i>Calendula tripterocarpa</i> Rupr.	+		+					LR
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	+							LR
<i>Callitriche truncata</i> Guss.	+							VU
<i>Centaurium maritimum</i> (L.) Fritsch	+							
<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	+	+	+		+	+	+	
<i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsch	+							
<i>Chamaerops humilis</i> L.	+	+	+					
<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	+							LR
<i>Cressa cretica</i> L.	+	+		+			+	VU
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	+				§			VU
<i>Damasonium alisma</i> Miller subsp. <i>bourgaei</i> (Cosson) Maire	+							EN
<i>Damasonium polyspermum</i> Cosson	+							CR
<i>Daucus bocconei</i> Guss.				+			+	
<i>Euphorbia pterococca</i> Brot.	+							DD
<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	+				+			LR

segue tabella 4

TAXA DI NOTEVOLE VALORE BIOGEOGRAFICO	Riserva			Pre-Riserva				I U C N
	I. Lunga	Mozia	S. Maria	Torr. Chinisia	Area S. Teodoro	Saline Ettore- Inferna	Salina Genova	
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pallas) M. Bieb.	+			+	+	+	+	VU
<i>Halopeplis amplexicaulis</i> (Vahl) Cesati	+				+	+	+	VU
<i>Hippomarathrum siculum</i> (L.) Hoffmanns. et Link.	+	+						LR
<i>Hypericum pubescens</i> Boiss.	+							DD
<i>Isoëtes bystrix</i> Bory	+							LR
<i>Kickxia cirrhosa</i> (L.) Chaz.	+							LR
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	+	+	+		+			VU
<i>Limonium avei</i> (De Not.) Brullo et Erben	+			+	+			LR
<i>Limonium ferulaceum</i> (L.) Chaz.	+							VU
<i>Limonium narbonense</i> Miller	+	+		+	+			
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	+	+	+	+	+		+	LR
<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	+				+			LR
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.	+				+			CR
<i>Parapholis marginata</i> Runemark	+						+	DD
<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass. subsp. <i>viride</i> (Uechtriz) Font-Quer	+							LR
<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>peltatus</i>	+							EN
<i>Rumex acetosa</i> L.	+	+						
<i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve	+							
<i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve	+							
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J. Scott	+							
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) A. J. Scott	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Senecio cineraria</i> DC. subsp. <i>cineraria</i>	+							
<i>Solenopsis minuta</i> (L.) C. Presl	+							EN
<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Reichenb.	+	+						
<i>Sporobolus pungens</i> (Schreber) Kunth	+	+						LR
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	+		+					
<u>Orchidacee tutelate dalla CITES-Europa</u>								
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	+	+	+	+			+	
<i>Ophrys apifera</i> Hudson	+							
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link	+							
<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>lutea</i>		+						
<i>Ophrys lutea</i> Cav. subsp. <i>melena</i> Renz	+							DD
<i>Ophrys speculum</i> Link	+	+						
<i>Ophrys tenthrudinifera</i> Willd.	+							
<i>Orchis collina</i> A. Russel	+							
<i>Orchis italica</i> Poiret	+						+	

segue tabella 4

TAXA DI NOTEVOLE VALORE BIOGEOGRAFICO	Riserva			Pre-Riserva				I U C Z
	I. Lunga	Mozia	S. Maria	Torr. Chinisia	Area S. Teodoro	Saline Ettore- Infersa	Salina Genova	
<i>Orchis papilionacea</i> L. s.l.	+						+	
<i>Serapias cordigera</i> L.	+							
<i>Serapias lingua</i> L.	+							
<i>Serapias parviflora</i> Parl.	+							
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm. fil.) Briq. subsp. <i>vomeracea</i>	+							
TOTALE EX	1	0	0	0	0	0	0	
TOTALE CR	3	0	0	0	1	0	0	
TOTALE EN	4	0	0	0	1	0	0	
TOTALE VU	10	3	2	4	4	2	4	
TOTALE LR	17	3	3	6	6	0	4	
TOTALE DD	5	1	0	0	0	0	1	
TOT emergenze presenti nel settore	79	21	13	16	19	5	18	
TOT emergenze estinte nel settore	1	0	0	0	2	0	0	
TOT emergenze esclusive del settore	40	3	0	1	0	0	0	
TOT emergenze presenti nella R.N.O.	85							
TOT emergenze presenti nella zona A	83	–						
TOT emergenze presenti in pre-riserva	–	33						

pochissimi) dei lembi di macchia e gariga presenti nelle diverse porzioni dell'isola, corrispondenti ad ex-isolotti distinti (Fig. 1). Con ogni probabilità, la diversa composizione floristica degli aspetti preforestali rappresenta una sorta di “testimonianza biologica” della passata conformazione (e separazione) delle terre oggi emerse.

La ricchezza specifica e la sua ripartizione sul territorio

Nel corso dei rilievi di campo è stata riscontrata una forte anomalia nella distribuzione dell' α -fitodiversità: le enormi superfici corrispondenti alle saline in esercizio o abbandonate da pochi anni ospitano appena 10-15 *taxa* vegetali, in genere sempre gli stessi. I molteplici fattori limitanti tipici di questi ambienti artificiali (elevato tenore salino, prolungata aridità, esposizione pressoché continua al vento e alti valori di irraggiamento solare) svolgono un'azione sinergica, aumentando l'evapotraspirazione. Pertanto, le caratteri-

stiche fortemente selettive dell'ecosistema-salina favoriscono il predominio di diverse chenopodiacee suffruticose, perfettamente adattate agli ambienti aridi iperalini, molte delle quali sono rare sul territorio nazionale. La "povertà floristica" dei consorzi delle saline è dunque ampiamente compensata dalla notevole valenza biogeografica dei *taxa* che li compongono.

La ricchezza floristica e la varietà della vegetazione della riserva, e in particolare dell'Isola Lunga, appaiono più pronunciate in corrispondenza degli affioramenti sabbioso-argillosi. Numerosi, piccoli e sparsi, essi interrompono l'uniformità del paesaggio naturale dell'isola, e ospitano spesso piccole depressioni soggette a inondazione temporanea durante i mesi invernali. Anche gli ecotoni che delimitano tali microambienti mostrano un'elevata α -diversità.

La vegetazione e i biotopi d'interesse comunitario

Il comprensorio in esame ospita un numero davvero elevato di consorzi vegetali: nella sintesi presentata da PASTA (2002) sulla base dei dati bibliografici e dei rilievi effettuati personalmente, allo Stagnone risultano presenti 23 classi, 33 ordini, 44 alleanze e ben 65 tra associazioni e aggruppamenti; a tale stima vanno aggiunte altre due associazioni segnalate di recente per l'Isola Lunga (BRULLO *et al.*, 2001).

La ricchezza di consorzi vegetali denota la presenza di un elevato numero di habitat. In tab. 3 vengono invece illustrati gli habitat d'interesse comunitario presenti nel comprensorio.

Il paesaggio vegetale di Isola Lunga si presenta come un mosaico particolarmente complesso, cui partecipano quasi tutti i consorzi noti per l'intera riserva. San Pantaleo e Santa Maria, invece, ospitano pochi aspetti interessanti per via dell'antropizzazione, che ne ha profondamente banalizzato il paesaggio vegetale.

Le saline attive sono caratterizzate da poche comunità iperalofile, mentre le saline dismesse di recente presentano un numero maggiore di consorzi eterogenei e poco strutturati, legati anche ad altre forme di disturbo antropico. Infine, le saline abbandonate da molto tempo sono caratterizzate da poche formazioni subalofile.

IL PATRIMONIO BOTANICO DELLA RISERVA NATURALE ORIENTATA "ISOLE DELLO STAGNONE DI MARSALA": UN GIUDIZIO CRITICO SUL SUO VALORE E SULLE PRIORITÀ DELLA TUTELA

Analizzando le modificazioni subite dalla flora delle isole mediterranee e da quella sicula in particolare, GREUTER (1991) e BRULLO *et al.* (1995) affer-

Tabella 5
*Habitat terrestri di interesse comunitario ai sensi della Dir. CEE 92/43
 presenti nella Riserva Naturale Orientata "Isole dello Stagnone di Marsala";
 l'asterisco indica gli habitat prioritari*

Scogliere marittime e spiagge ghiaiose	
17.2	vegetazione annua delle linee di deposito marine
Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici	
15.11	vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose
15.15	pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
15.16	perticaie alofile mediterranee e termo-atlantiche (<i>Arthrocnemetalia fruticosae</i>)
Dune marittime delle coste mediterranee	
16.211	dune mobili embrionali
16.224	dune con presenza di <i>Euphorbia terracina</i>
16.228	prati dunali dei <i>Malcolmietalia</i>
Acque stagnanti	
22.11 × 22.34	acque oligotrofe delle pianure sabbiose del Mediterraneo occidentale con <i>Isoëtes</i>
22.12 × 22.44	acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i>
22.13	laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Potamion</i>
22.34	*stagni temporanei mediterranei
Perticaie termo-mediterranee e pre-steppeiche	
32.22-32.26	tutti i tipi
Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte di cespugli	
34.5	*percorsi substepnici di graminacee e piante annue (<i>Thero-Brachypodietea</i>)

mano che l'estinzione è un fenomeno del tutto trascurabile. In seguito, tuttavia, lo stesso GREUTER (1995; 2001) ha preferito operare una distinzione, rilevando che nei contesti microinsulari i popolamenti vegetali sono più vulnerabili e instabili.

Partendo da queste premesse, risultava urgente procedere ad una valutazione dello "stato di salute" dell'arcipelago dello Stagnone e delle saline ricadenti nell'area di pre-riserva. Essa si è resa possibile grazie all'ottimo livello di conoscenze sulla flora e sulla vegetazione raggiunto per questo territorio. In conformità con le proposte classificative dell'I.U.C.N. (RIZZOTTO, 1995), e traendo spunto dal lavoro di RAIMONDO *et al.* (1994) e di PASTA (2001), è stata redatta una lista dei *taxa* di maggior pregio (Tab. 4), cercando di evidenziare il loro grado di rischio e quello degli habitat che li ospitano.

Da queste elaborazioni è emerso che il pregio botanico del comprensorio dello Stagnone è davvero rilevante, come già evidenziato da RAIMONDO *et*

al. (1992) e da BRULLO *et al.* (1995). Sono infatti davvero pochi in Italia i contesti in cui si registra una concentrazione tanto elevata di piante vascolari di grande interesse biogeografico e conservazionistico: nella riserva crescono ben 85 *taxa* endemici, subendemici, rari o minacciati a livello regionale e/o nazionale. Anche la vegetazione presenta aspetti estremamente pregiati e delicati: si pensi al caso-limite degli aspetti di vegetazione microfitica effimera riferiti alla classe *Isoëto-Nanojuncetea*, ricchi di *taxa* rari o rarissimi sul territorio nazionale. Tali consorzi si riscontrano spesso in corrispondenza di habitat di interesse comunitario (cfr. tab. 5).

Nel territorio esaminato sembrano essersi verificati pochissimi casi di estinzione; ciò vale sia per le emergenze botaniche sia per la flora nel suo complesso. La notevole conservatività di quest'area va probabilmente correlata con l'umidità e la mitezza del clima locale.

Le più interessanti unità di paesaggio non appaiono particolarmente minacciate dal disturbo antropico, ad eccezione delle comunità microfitiche connesse con gli habitat prioritari degli stagni temporanei e delle praterie a terofite (cfr. tab. 5), danneggiate dal calpestio dei cacciatori e dal pascolo dei conigli, particolarmente intenso all'Isola Lunga.

Le elaborazioni espone nella tab. 6 permettono di quantificare empiricamente il valore ecologico complessivo e le condizioni di salute delle varie unità di vegetazione censite nell'area della Riserva Naturale Orientata "*Isole dello Stagnone di Marsala*". In particolare, emerge come alcune di esse necessitino un'accurata protezione, non tanto per le emergenze botaniche che esse ospitano quanto per il ruolo ecologico che esse svolgono e/o per l'elevato grado di minaccia cui sono soggette (è il caso della prateria perenne e degli sporadici lembi di gariga e di macchia), mentre altri appaiono di rilevante interesse sia sotto l'aspetto squisitamente scientifico sia per il loro ruolo "catalitico" nell'evoluzione del paesaggio stesso (è il caso delle formazioni psammo-alofile costiere).

La tab. 6 evidenzia inoltre come la situazione attuale dello Stagnone di Marsala sia sostanzialmente "sotto controllo": gran parte dei *taxa* di maggior rilievo fitogeografico appare infatti adeguatamente tutelato. La sempre più ridotta pressione antropica sull'Isola Lunga, un vero e proprio "fiore all'occhiello" del patrimonio naturale della provincia di Trapani, garantisce difatti la salvaguardia di quasi tutte le emergenze floristiche dell'area. Va tuttavia rilevato che moltissimi *taxa*, e segnatamente gran parte delle specie legnose (alberi, alberelli, liane, frutici e suffrutici), appaiono oggi estremamente rari e/o localizzati. Un'analisi "ecologica" delle estinzioni, inoltre, conferma come gli habitat più vulnerabili siano le spiagge sabbiose e le formazioni forestali e preforestali. Dunque gli aspetti di vegetazione preforestale e i consorzi psammofili meritano una tutela particolarmente attenta.

Tabella 6

Indicazione semiquantitativa del valore complessivo delle unità di paesaggio vegetale presenti nella Riserva Naturale Orientata "Isole dello Stagnone di Marsala"

(da CADIÑANOS & MEAZA, 1998, modif.)

a: vegetazione acquatica; b: vegetazione dulciacquicola; c: vegetazione costiera, dunale e alofila;

d: vegetazione casmofitica, epifitica e glareicola; e: vegetazione sinantropica;

f: vegetazione dei prati e dei pascoli; g: vegetazione seriale fruticosa mediterranea;

h: vegetazione potenziale forestale e preforestale. Per la valutazione semi-quantitativa dei parametri considerati è stata adottata una scala compresa tra 1 e 5;

in neretto sono evidenziati i tre valori più elevati per ciascuno dei criteri considerati

Unità di paesaggio vegetale	a	b	c	d	e	f	g	h
CRITERI DI VALUTAZIONE								
Criteri fitoecologici (F)								
α-diversità	1	1	2	2	5	5	2	2
Rappresentatività (integrità)	4	3	5	1	4	3	1	2
Resilienza	4	3	4	3	2	4	3	2
<i>Tot.</i>	9	7	11	6	11	12	6	6
Criteri territoriali (T)								
Ricchezza di <i>taxa</i> o <i>syntaxa</i> endemici e subendemici	1	2	4	1	3	4	1	2
Ricchezza di <i>taxa</i> o <i>syntaxa</i> al limite dell'areale	1	3	4	1	2	3	1	2
Ricchezza di <i>taxa</i> o <i>syntaxa</i> rari a livello nazionale e regionale	2	3	5	1	1	4	2	2
<i>Tot.</i>	4	8	13	3	5	11	4	6
Criteri mesologici (M)								
Ruolo geomorfologico	1	1	4	1	1	4	4	5
Ruolo climatico	2	2	1	1	1	2	2	4
Ruolo idrogeologico	1	3	3	1	1	4	3	4
Ruolo edafico	1	3	4	1	3	4	3	5
Ruolo faunistico	4	4	3	1	2	4	4	5
<i>Tot.</i>	9	13	15	5	8	18	16	23
Criteri conservazionistici (C)								
Vulnerabilità a breve termine	4	3	2	1	1	2	3	4
Priorità di tutela (F +T+ M +C)	26	31	41	15	25	43	29	39

IL FUTURO DELL'AREA DELLO STAGNONE

A conclusione del lavoro, viene presentata una serie di considerazioni, nell'auspicio che da esse possano trarre spunto i responsabili dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Provincia Regionale di Trapani, Ente Gestore della Riserva Naturale Orientata oggetto del presente studio, per indirizzare le loro future scelte d'intervento nell'area protetta.

Monitoraggio

Per una corretta tutela e gestione della flora e della vegetazione della riserva non si può prescindere da un'attenta analisi dei recenti cambiamenti dell'uso del suolo e delle loro conseguenze reali e potenziali: sia sull'Isola Lunga che a Mozia, l'abbandono colturale di vaste superfici e la dismissione di gran parte delle saline indurrà in un breve lasso di tempo la rarefazione o la scomparsa definitiva di parecchi *taxa* nitrofilo (segetali, ruderali, ecc.). Bisognerà pertanto pianificare una serie di interventi mirati a mantenere degli habitat idonei per la sussistenza dei *taxa* erbacei tipici dei consorzi sinantropici legati agli ambienti aperti e/o disturbati (frutteti, vigneti, oliveti, seminativi, orti, ovili, aree calpestate, ecc.), che tenderanno inesorabilmente a scomparire con il progredire della successione. Un accurato monitoraggio dei cambiamenti a carico della flora e della vegetazione di Mozia potrebbe fornire informazioni utili per la creazione di un modello sull'evoluzione del paesaggio antropico dell'intero comprensorio. Si auspica pertanto un prosieguo delle indagini floristiche sull'arcipelago dello Stagnone al fine di valutare meglio il tasso di *turnover* cui è soggetta la flora delle isole.

Applicazione delle normative vigenti

Modesto appare il ruolo giocato attualmente dalle esotiche nella flora e nella vegetazione dell'area protetta, con l'eccezione dell'invasiva *Oxalis pes-caprae*, che sempre più terreno sta conquistando a discapito delle praterie annue dell'Isola Lunga, e di *Antholyza aethiopica*, che si sta diffondendo ai margini della gariga e della macchia aperta. Tale dato di fatto sembra destinato a perdurare, vista la riduzione dell'impatto agricolo sulle isole. Andrebbe tuttavia vietata categoricamente (e controllata severamente) qualsiasi introduzione di *taxa* alloctoni; inoltre, per ridurre l'ingresso indesiderato di *taxa* esotici potenzialmente invasivi andrebbero razionalizzate e regolamentate le visite alle isole (es.: obbligando a seguire dei percorsi prestabiliti, facendo rispettare il divieto di caccia, ecc.).

Ambiti di intervento e di non-intervento

L'obiettivo di mantenere una certa eterogeneità e dinamicità del paesaggio vegetale non esclude la possibilità di interventi sul soprassuolo della riserva; piuttosto, ne riduce le opzioni. D'altronde, gran parte dei consorzi vegetali di maggior pregio sono legati indissolubilmente ai manufatti che caratterizzano il paesaggio naturale e culturale dell'area in esame, ovvero le saline e le poderose e secolari opere di canalizzazione che ne regolano il funzionamento. Si può affermare, anzi, che gran parte della flora e della vegetazione presenti nel comprensorio sono presenti e diffusi proprio per via della trasformazione del territorio operata dall'uomo. In definitiva, è proprio grazie a questi ambienti umidi poco profondi che lo Stagnone ha guadagnato la fama di importante punto di sosta per l'ornitofauna migratrice. Dunque può e deve essere concertato con idrobiologi e biologi marini un'adeguato piano per mantenere l'attuale mosaico di saline caratterizzate da un diverso grado di manutenzione. Possono essere realizzati degli interventi meccanici di un certo rilievo, purché essi vengano eseguiti tenendo conto dell'eventuale presenza di *taxa* molto rari o localizzati. Ad esempio, la ristrutturazione di diverse saline sull'Isola Lunga compromette solo temporaneamente le formazioni che le avevano colonizzate durante il periodo di abbandono; i *taxa* che caratterizzano questi consorzi mostrano infatti uno spiccato carattere pioniero e un'incredibile resilienza, tollerando notevoli livelli di stress e di disturbo.

Si potrebbe pianificare una graduale rinaturalizzazione delle aree rimboschite, dove si registra un'apprezzabile rinnovazione delle specie legnose caratteristiche della macchia termofila autoctona (*Prasium majus*, *Teucrium fruticans*, *Chamaerops humilis*, ecc.).

Va invece evitato qualsiasi tipo di intervento sulle "colline", sulle aree in cui affiorano le terre rosse e sui "urghi" sparsi sull'Isola Lunga e nella zona di S. Teodoro. Queste aree infatti sono tanto delicate quanto ricche da un punto di vista floristico e vegetazionale.

Ringraziamenti — Desidero esprimere la mia gratitudine al prof. Bruno Massa, che mi ha spinto a partecipare al bando per l'assegnazione della borsa di studio e mi ha incoraggiato a proseguire la ricerca nonostante le difficoltà e gli impedimenti che ho dovuto affrontare nel corso del suo svolgimento, e al prof. Cosimo Marcenò, per la sua disponibilità a farmi da *tutor*.

BIBLIOGRAFIA

- AGNESI V., MACALUSO T., ORRÙ P. & ULZEGA A., 1993 — Paleogeografia dell'Arcipelago delle Egadi (Sicilia) nel Pleistocene Sup. - Olocene. — *Naturalista sicil.*, s. IV, 17 (1-2): 3-22.
- BARTOLO G. & BRULLO S., 1993 — La classe *Crithmo-Limonietaea* in Sicilia. — *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 26 (342): 5-47.

- BRAUN-BLANQUET J., 1932 — Plant sociology. — Mc Graw-Hill, New York-London.
- BRULLO S., 1980 — Taxonomic and nomenclatural notes on the genus *Limonium* in Sicily. — *Bot. Notiser*, 133: 281-293.
- BRULLO S., 1984 — L'alleanza *Bromo-Oryzopsis miliaceae* in Sicilia. — *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 17 (323): 239-258.
- BRULLO S., 1988 — Le associazioni della classe *Frankenietea pulverulentae* nel Mediterraneo centrale. — *Acta Bot. Barcin.*, 37: 45-57.
- BRULLO S. & GRILLO M., 1985 — Le associazioni psammofile effimere dei *Malcolmietalia* rinvenute in Sicilia. — *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 18 (325): 271-282.
- BRULLO S. & MARCENÒ C., 1985 — Contributo alla conoscenza della vegetazione nitrofila della Sicilia. — *Colloq. Phytosoc.*, 12 (1983): 23-148.
- BRULLO S. & DI MARTINO A., 1974a — Su una nuova specie di *Limonium* osservata in Sicilia. — *Boll. Studi inform. Giard. colon. Palermo*, 26: 11-14.
- BRULLO S. & DI MARTINO A., 1974b — La vegetazione dell'Isola Grande dello Stagnone (Marsala). — *Boll. Studi inform. Giard. colon. Palermo*, 26: 15-62.
- BRULLO S. & FURNARI F., 1994 — Considerazioni sulla flora e vegetazione delle Isole Eolie. — In: GUERRINI A. (ed.), *Atti del 2° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"* (Santa Maria Salina, 28-30/5/1990), pp. 379-392.
- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G.P., SIRACUSA G. & SPAMPINATO G., 2001 — Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani. — *Biogeographia*, 22: 93-137.
- BRULLO S., MINISSALE P. & SPAMPINATO G., 1995 — Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia. — *Ecol. Medit.*, 21: 99-117.
- BRULLO S., SCELSI F. & SIRACUSA G., 1994 — Contributo alla conoscenza della vegetazione terofitica della Sicilia occidentale. — *Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 27 (346): 341-365.
- BRULLO S., SCELSI F., SIRACUSA G. & SPAMPINATO G., 1996 — Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia. — *Giorn. Bot. Ital.*, 130 (1): 177-185.
- CADIÑANOS J.A. & MEAZA G., 2000 — Valoración de la vegetación. — In: Meaza G., ed., "Metodología y práctica de la Biogeografía": 199-272. - Coll. "La Estrella Polar", Ed. del Serbal, Barcelona, 392 pp.
- CALVO S., DRAGO D. & SORTINO M., 1980 — Cartogramma della vegetazione sommersa dello Stagnone (costa occidentale della Sicilia). — *Giorn. Bot. Ital.*, 114 (3-4): 108.
- CALVO S. & FRADÀ ORESTANO C., 1984 — L'herbier à *Posidonia oceanica* des côtes siciliennes: les formations récifales du Stagnone. — In: BOURDOURESQUE C.-F., DE GRISSAC A.J. & OLIVIER J. (eds.), "International Workshop on *Posidonia oceanica* beds", G.I.S. Posidonie, Marseille, 1: 29-37.
- CATANZARO F., 1992 — Contributo alla flora dell'isola di S. Pantaleo (Mozia) nelle Egadi (Sicilia occidentale). — *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, s. B, 98 [1991]: 239-248.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1997 — Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. — W.W.F., Soc. Bot. Ital., Camerino, 139 pp.
- CRONQUIST A., 1988 — The evolution and classification of flowering plants. — 2nd Edition, Columbia Univ. Press, New York, viii + 555 pp.
- DAHLGREN F.M.T., CLIFFORD H.T. & YEO P.F., 1985 — The families of Monocotyledons. — Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, xi + 520 pp.
- DI MARTINO A. & PERRONE C., 1970 — Flora delle isole dello Stagnone (Marsala). I - Isola Grande. — *Lav. Ist. Bot. Giard. Colon. Palermo*, 24: 109-166.
- DI MARTINO A. & PERRONE C., 1974 — Flora delle isole dello Stagnone (Marsala). II - Isole di S. Pantaleo e S. Maria. — *Lav. Ist. Bot. Giard. Colon. Palermo*, 25: 71-102.
- DUFOUR L., 1992 — Atlante storico della Sicilia. Le città costiere nella cartografia manoscritta (XVI-XVIII sec.). — Ristampa a cura di Arnaldo Lombardi Editore, Palermo - Siracusa - Venezia.

- FERRARINI E., CIAMPOLINI F., PICHI SERMOLLI R.E.G. & MARCHETTI D., 1986 — Iconographia Paly-nologica Pteridophytorum Italiae. — *Webbia*, 40 (1): 1-202.
- FIEROTTI G. (ed.), 1988 — Carta dei suoli della Sicilia (scala 1:250.000). — Regione Siciliana, Ass. TT. AA. - Univ. Palermo, Fac. Agraria, Ist. Agron. Generale, Cattedra di Pedologia.
- FREI M., 1937 — Studi fitosociologici su alcune associazioni litorali in Sicilia (*Ammophiletalia* e *Salicornietalia*). — *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n. s., 44 (2): 273-294.
- GREUTER W., BURDET H.M. & LONG G. (eds.), 1984-1989 — Med-Checklist. — Genève, Editions Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève. 1, Pteridophyta (ed. 2), Gymnospermae, Dicotyledones (Acanthaceae-Cneoraceae) (1984); 3, Dicotyledones (Convolvulaceae-Labiatae) (1986); 4, Dicotyledones (Lauraceae-Rhamnaceae) (1989).
- GREUTER W., 1991 — Botanical diversity, endemism, rarity and extinction in the Mediterranean area: an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. — *Bot. Chron.*, 10: 63-79.
- GREUTER W., 1995 — Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. — *Ecol. Medit.*, 21 (1-2): 1-10.
- GREUTER W., 2001 — Diversity of Mediterranean island floras. — *Bocconea*, 13: 55-64.
- GUSSONE G., 1832 — Supplementum ad Florae Siculae Prodromum, quod et specimen florum insularum Siciliae ulteriori adjacentium. — Neapoli, ex Regia Typographia, fasciculus I^{us}, pp. VII + 168.
- LOJACONO-POJERO M., 1891 — Flora Sicula o descrizione delle piante spontanee o indigenate in Sicilia. Vol. 2 (1). Polypetalae Calyciflorae. — *Tipografia dello Statuto*, Palermo, pp. 311 + (I) XVI + XX tavv.
- ONNO M., 1936 — Die Wildformen von *Daucus* sect. *Carota*. — *Beih. Bot. Centralbl.*, 56 (2): 83-136.
- PASTA S., 1997 — Analisi fitogeografica della flora delle isole minori circumsiciliane. — Tesi di Dottorato "Biosistemica ed Ecologia Vegetale" (IX Ciclo), Univ. Firenze, 2 voll.
- PASTA S., 2001 — Contributi alla conoscenza delle isole minori circumsiciliane. I. Sintesi aggiornata delle conoscenze botaniche sull'Isola di Lampedusa (Arcipelago delle Pelagie, Canale di Sicilia) finalizzata alla conservazione delle sue emergenze floristico-vegetazionali. — *Naturalista sicil.*, s. IV, 25 (suppl.): 19-70.
- PASTA S., 2002 — Indagine botanica sulla R.N.O. "Isole dello Stagnone di Marsala" (TP) - relazione finale. Provincia Regionale di Trapani, Ass. TT. AA., ined., 65 pp.
- PERRONE C., 1964 — Una nuova stazione di *Calendula officinalis* L. var. *maritima* (Guss.) e la sua distribuzione geografica. — *Lav. Ist. Bot. e Giard. Col. Palermo*, 20: 276-284.
- PIGNATTI S., 1982 — Flora d'Italia. — Edagricole, Bologna, 3 voll.
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L. & ILARDI V., 1994 — Inventario delle specie a rischio della flora vascolare nativa della Sicilia. — *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 3 (1992): 65-132.
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L., VENTURELLA G. & LO VALVO M., 1992 — Indagine preliminare sul patrimonio biologico-ambientale delle coste siciliane. — *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 1 (1990): 131-182.
- RIZZOTTO M., 1995 — Le categorie IUCN per la compilazione delle "Liste Rosse" e l'attività della S.B.I. per la conservazione della flora. — *Inform. Bot. Ital.*, 27: 315-338.
- ZAMPINO D., DURO A., PICCIONE V. & SCALIA C., 1997 — Fitoclima della Sicilia. Termoudogrammi secondo Walter e Lieth delle stazioni pluviometriche della Sicilia occidentale. In: Guerrini A. (Ed.), Atti del 5° Workshop del Progetto Strategico C. N. R. "Clima Ambiente e Territorio del Mezzogiorno" (Amalfi, 28-30 Aprile 1993), II Tomo (a cura di V. Piccione e C. Antonelli): pp. 229-292.

