

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Endemismo e biodiversità floristica nelle isole circumsiciliane

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/6n02r2dr>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 22(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Mazzola, Pietro
Geraci, Anna
Raimondo, Francesco M.

Publication Date

2001

DOI

10.21426/B6110115

Peer reviewed

Endemismo e biodiversità floristica nelle isole circumsiciliane

PIETRO MAZZOLA, ANNA GERACI, FRANCESCO M. RAIMONDO

*Dipartimento di Scienze Botaniche,
Università di Palermo, Via Archirafi, 38 - I-90123 Palermo (Italia)*

Key words: Sicily, surrounding islets, flora, biodiversity

SUMMARY

The plant biodiversity of the Sicilian Archipelago is analyzed here, taking into consideration the islets surrounding Sicily (excluding Sicily itself, its close islets and the Maltese ones as well). In particular, the Eolie, Ustica, Egadi, Pantelleria and Pelagie Islands are examined concerning the characteristics of their relevant floras with respect to life forms and chorological groups, especially endemics, in comparison to the main environmental factors such as substrata, distribution, territorial connections, and isolation.

INTRODUZIONE

Le isole circumsiciliane (Fig. 1), le Eolie, Ustica, le Egadi, Pantelleria, le Pelagie e diversi isolotti di estensione minore, incidono sensibilmente sulla diversità e sulla ricchezza floristica del distretto floristico siculo ospitando su una superficie di un centesimo di quella dell'isola maggiore, ben 1.300 specie e taxa infraspecifici, corrispondenti a poco meno della metà della flora dell'intero arcipelago, esclusa la parte maltese. Si tratta di cifre di poco inferiori a quelle attinenti al patrimonio vegetale delle Madonie che su due centesimi del territorio siciliano ospitano tre quinti della flora dell'isola (Di Martino e Raimondo, 1979). Come per le Madonie, le cause di tale considerevole apporto sono imputabili all'isolamento e alle caratteristiche ambientali e geografiche: nelle isole in questione, i principali fattori di diversità s'identificano nei substrati, calcarei o vulcanici, e nella posizione geografica dei componenti dell'arcipelago che da una parte estende a nord e a sud i limiti del distretto floristico e dall'altra crea connessioni con le terre che s'affacciano sul Tirreno e con l'Africa settentrionale.

Ripetutamente visitate a partire dal XIX secolo, le isole circumsiciliane rientrano fra le aree meglio conosciute dell'intero arcipelago per quanto attiene

alla flora vascolare (Raimondo, 1988) che pertanto si presta a studi di carattere generale. Nel presente contributo essa viene esaminata con particolare riferimento all'endemismo e ai fattori ambientali e territoriali.

MATERIALI E METODI

Le flore vascolari prese in considerazione sono quelle delle Eolie e di Ustica nel Tirreno, delle Egadi a ovest della Sicilia, di Pantelleria e delle Pelagie nel Canale di Sicilia (Fig. 1). Sono state escluse dall'analisi quelle delle isolette prossime alla costa siciliana (Isola delle Femmine, Isole dello Stagnone, Isola delle Correnti, ecc.) perché propaggini dell'isola maggiore, e le isole maltesi.

Per Filicudi, inoltre, la cui flora è nota in parte, si è evitato di trattare statisticamente i dati disponibili.

I dati floristici sono stati in massima parte desunti dalle flore specifiche per le singole isole e dai relativi aggiornamenti citati nei brevi cenni descrittivi riportati più avanti. Fra le opere d'interesse generale per la Sicilia, sono state di frequente consultazione le flore di Gussone (1842-1844) e di Lojacono Pojero (1888-1909). Per quanto attiene alla nomenclatura, essa è stata aggiornata a Pignatti (1982) cui si rimanda anche per le forme biologiche e per i tipi corologici.



Fig.1 - Le isole circumsiciliane e i territori prossimi all'arcipelago. Linee punteggiate, isole calcaree; linee tratteggiate, isole vulcaniche

Le affinità fra le flore esaminate sono state valutate anche sulla base dell'analisi dei gruppi, impiegando come variabili le percentuali attinenti ai singoli contingenti corologici nella flora di ciascuna isola o gruppo.

Il software utilizzato è SPSS della SPSS Inc.

Il modello adottato per la formazione dei cluster è quello del legame singolo in cui la distanza tra due cluster è quella minima misurata tra due osservazioni:

$$d(x,y) = \min(d_x, d_y).$$

Per la misura della distanza fra i caratteri di ciascuna flora si è adottato il metodo della distanza euclidea al quadrato: $d(x,y) = \sum_i \min(x_i - y_i)^2$

Di seguito si riportano le caratteristiche generali di ciascuno dei territori insulari e delle relative flore con le rispettive fonti di riferimento.

Isole Eolie

L'arcipelago delle Eolie (coordinate: 38°22' e 38°49' latitudine nord, 14°22' e 15°09' longitudine est) è costituito da sette isole principali: Lipari (Kmq 37,6), Salina (Kmq 26,8), Vulcano (Kmq 21), Stromboli (Kmq 12,6), Filicudi (Kmq 9,5), Alicudi (Kmq 5,2), Panarea (Kmq 3,4), tutte originate da vulcani formati nel Quaternario. Le formazioni di Panarea, Filicudi e Alicudi e alcuni edifici vulcanici di Salina e Lipari risalgono all'inizio del Pleistocene. Altre parti di queste due isole e inoltre Stromboli e Vulcano sono riferite al Pleistocene superiore. Le massime quote altitudinali sono: Salina m 962 s.l.m., Stromboli m 926 s.l.m., Filicudi m 773 s.l.m., Lipari m 603 s.l.m. (M. Chirico) Vulcano m 490 s.l.m. (Monte Saraceno), Panarea m 420 s.l.m. (Timpone del Corvo).

Dal punto di vista climatico le Eolie possono essere assimilate alla zona costiera settentrionale della Sicilia. Le precipitazioni, distribuite in prevalenza nel periodo autunno-inverno, raggiungono valori medi annui di 600-650 mm. I mesi più caldi sono luglio e agosto (Temperatura media 22°-25°C), il più freddo è gennaio (9-10°C). L'umidità relativa media annua è del 71%. I venti dominanti sono quelli da nordovest (maestrale) e da sudest (scirocco) (Duro et al., 1996). La presenza umana è molto antica ma gli insediamenti stabili risalgono a epoche diverse nelle diverse isole (Bernabò Brea e Cavalier, 1991). Dove la morfologia lo consente, si coltivano vite, capperi, olivo, cereali, leguminose, ecc. Una rilevante causa d'impatto è l'estrazione della pomice a Lipari che, per altro, nell'antichità fu centro d'irradiazione dell'ossidiana.

I primi consistenti studi floristici risalgono a Lojacono Pojero (1878), che per primo pubblicò una flora delle isole Eolie, e a Zodda (1904), al quale si deve un primo elenco di licheni e muschi.

Censimenti più recenti riguardano Stromboli (Ferro e Furnari, 1968), Vulcano (Ferro e Furnari, 1970) e Alicudi (Di Benedetto, 1973). Altri dati provengono

inoltre da studi recenti sulla vegetazione (Longhitano, 1982; Ferro, 1984) e da nuovi apporti tassonomici (Brullo e Signorello, 1984; Valsecchi, 1993) e sul patrimonio vegetale in generale (Ferro et al. 1994). Per quanto riguarda la flora di Filicudi, per il momento i soli dati parziali disponibili sono quelli riportati da Longhitano (1982) in un lavoro sulla vegetazione dell'isola.

Ustica

L'isola (coordinate: 38° 41', 38° 43' latitudine nord e 13° 09', 13° 12' longitudine est) è posta a nord della costa settentrionale della Sicilia a 55 Km da Palermo. Estesa 8,65 Km² con sviluppo costiero di circa 12 Km, è quanto resta di un vasto edificio soggetto a ripetuti fenomeni vulcanico-tettonici. La Falconiera (175 m s.l.m.), Monte Guardia dei Turchi (m 248 s.l.m.) e Monte Costa del Fallo (234 m s.l.m.) costituivano gli antichi apparati vulcanici. Per quanto concerne il clima, la temperatura media annua è di 16,6°C (minima 9,7°C a gennaio, massima 24,6°C ad agosto). La media annua delle precipitazioni è di 363 mm con un picco fra ottobre e dicembre e un periodo arido compreso tra aprile e settembre.

I primi colonizzatori dell'isola furono i Fenici che la utilizzarono come base per i loro traffici marittimi; ma la presenza umana nel tempo è stata discontinua.

La prima descrizione naturalistica dell'isola si deve a Calcara (1842). Un censimento pressoché completo della flora è fornito da Ronsisvalle (1972) e da alcune recenti aggiunte di Carratello et al. (1991).

Isole Egadi

L'arcipelago (coordinate 38°05' e 37°52' latitudine nord e 12°01' e 12°40' longitudine est) è composto di tre isole principali e da alcuni isolotti minori, trascurabili per l'estensione irrisoria e per la povertà dei popolamenti. Favignana, la più grande, ha una superficie di 19,38 Km² e la quota più alta nel Pizzo del Monte S. Caterina a m 314 s.l.m.; Levanzo, la minore (5,82 Km²), è di natura prevalentemente montuosa e presenta due rilievi quasi paralleli, Pizzo Monaco (278 m s.l.m.) nella parte occidentale, e Pizzo Corvo (201 m s.l.m.) in quella orientale. Marettimo (12,3 Km²) è la più accidentata delle tre con un rilievo a sviluppo longitudinale orientato da sudest a Nordovest che raggiunge la massima altezza a Pizzo Falcone (684 m s.l.m.). Le tre isole sono prevalentemente costituite di calcari triassici e liassici e, nella parte inferiore di Favignana, anche quaternari (Agnesi et al., 1993; Abate et al., 1999).

Relativamente al clima (Duro et al., 1996), la temperatura media annua è di 18,8°C con valori massimi in agosto (oltre 25°C) e minimi in gennaio (10-12°C). Le precipitazioni sono per lo più limitate al periodo autunno invernale

con una media annua di 495 mm. Complessivamente il clima è di tipo mediterraneo arido. I venti più frequenti sono quelli da Sud, da Nordovest e di Nordest.

La presenza umana è documentata fin dalla preistoria (Tusa, 1983). Oltre all'insediamento, l'impatto antropico è dato dall'agricoltura e in qualche misura dalle cave, più attive nel passato. Rimboschimenti a conifere sono presenti a Marettimo.

Per quanto attiene al patrimonio vegetale, Marettimo fu studiata da Francini e Messeri (1956), Favignana e Levanzo da Di Martino e Trapani (1967; 1968). Altri apporti sono di Maugeri et al. (1979), Ottonello e Dia (1979), Brullo e Marcenò (1983), Brullo e Pavone (1983), Catanzaro (1984), Garbari (1987), Gambino (1991).

Pantelleria

Pantelleria (coordinate: 36°44' e 36°53' latitudine nord, 11°54' e 12°01' longitudine est), la più grande (83 Km²) tra le isole circumsiciliane, rappresenta la parte emersa di un apparato vulcanico affiorante a 85 Km dalla costa siciliana e 67 Km dalla costa tunisina. La parte centrale è dominata dalla Montagna Grande (836 m s.l.m.) originata per sollevamento vulcanico-tettonico. La parte settentrionale è la più recente ed è caratterizzata da substrati basaltici originatisi da lave fluide. Nell'isola si trova anche una depressione calderica (specchio di Venere) alimentata da acque meteoriche e vene termali. Le principali litologie sono riconducibili a rocce sodatrachitiche (Agnesi e Federico, 1995) e sodariolitiche, e a basalti e che costituiscono quasi il 90% dell'edificio vulcanico sottomarino dell'Isola.

Il clima è del tipo xero-mediterraneo, con interessanti variazioni microclimatiche determinate dalla morfologia. La temperatura media annua è di 18,1°C con minimi in gennaio (11,7°C) e massimi in agosto (25,6°C) mentre il valore delle precipitazioni medie annue si attesta su 408,9 mm, concentrati tra ottobre e febbraio. I venti spirano in media per 337 giorni l'anno. Predominano i venti di nordovest, sud, nord, in particolare lo scirocco e il ghibli, spirando da sudest, trasportano sabbie finissime e arrecano gravi danni all'agricoltura per la forte intensità.

Nella preistoria Pantelleria fu centro d'irradiazione dell'ossidiana. Fu poi abitata ininterrottamente da Punici, Romani e da tutti gli altri popoli che occuparono la Sicilia fino ai giorni nostri. L'attività prevalente è l'agricoltura.

Dal punto di vista naturalistico l'isola fu esplorata da Calcara (1853) e successivamente visitata anche da Ross (1906) e da Sommier (1907b) cui si deve la prima flora completa (Sommier, 1922). Un altro studio floristico completo e aggiornato è quello di Di Martino, (1962 e 1963) che rappresenta il riferimento

per i successivi contributi (Brullo e Marcenò, 1976; Brullo et al., 1977; Catanzaro 1964; 1965; 1966a; 1966b; 1970-71; Gianguzzi, 1999).

Isole Pelagie

Lampedusa, Linosa e Lampione (coordinate 35°30' e 37°53' latitudine nord e 12°30' e 12°53' longitudine est), a sudest di Pantelleria, fanno parte della piattaforma del continente africano dal quale sono meno distanti rispetto alla Sicilia.

Lampedusa, con una superficie di 20,2 Km² è la più estesa del gruppo. Si presenta come un tavolato costituito di calcari bianchi stratificati d'origine miocenica, degradante dalla massima quota di 133 m s.l.m. e da nordovest verso sudest. Nel periodo pontico-pliocenico era collegata al nord Africa (Catalano et al., 1995) dal quale è separata da fondali di appena 100 m mentre quelli frapposti fra essa e la Sicilia raggiungono la profondità di 1600 m. Relativamente alla presenza umana, nell'isola sono stati rinvenuti resti dell'età del bronzo e di costruzioni megalitiche. Rimasta a lungo deserta, fu ripopolata nel secolo scorso. Nel 1828 gli abitanti erano 24.

Linosa, di natura vulcanica, ha una superficie di 5,43 Km² con un paesaggio peculiare per la presenza di numerosi edifici vulcanici originatisi in diversi periodi geologici. I rilievi più alti sono Monte Vulcano (m 195 s.l.m.) e Montagna Rossa (m 187 s.l.m.) formati in seguito ad attività eruttiva recente (Segre, 1961; Grasso et al., 1991). Linosa fu abitata in epoca romana e araba. Rimasta deserta fino al 1845 (Di Martino, 1960), oggi conta 450 abitanti.

Lampione è la più piccola delle tre isole (Km² 0,03), è piatta e presenta la stessa natura calcarea di Lampedusa. Da sempre disabitata, è visitata solo occasionalmente.

Il clima delle Pelagie si ascrive al tipo xeromediterraneo con accentuate differenze tra Lampedusa e Linosa. Quest'ultima presenta, infatti, una maggiore piovosità annuale, concentrata tra ottobre e febbraio, oscillante tra 171 e 787 mm, mentre quella di Lampedusa è compresa tra 120 e 579 mm. Inoltre, Linosa è caratterizzata da una maggiore oscillazione termica, forse dovuta alla posizione più centrale nel Canale di Sicilia, alla presenza del rilievo e al cromatismo delle rocce. I venti spirano quasi costantemente e nell'isola di Lampedusa prevalgono quelli da sud-sudest.

Relativamente alla flora, i più antichi contributi risalgono a Gussone (1839), che fu il primo a visitare le tre isole, seguito poco dopo da Calcara (1847) e poi da Lojaco Pojero (1884-1885), Ross (1884) e Sommier (1906-1908; 1907a) che fornisce una prima descrizione della flora delle tre isole. Successivamente Di Martino (1960) produce un aggiornamento completo che mostra come a distanza di mezzo secolo la flora dell'arcipelago non abbia subito sostanziali modifiche. I successivi

contributi di Catanzaro (1968), Maugeri et al. (1979), Brullo e Piccione (1980), Bartolo et al., (1986; 1987; 1988a; 1988b), Minissale e Spampinato (1987), Brullo e Pavone (1987), Brullo e Siracusa (1995; 1996), Pasta (2001), Pasta e La Mantia (2001), riportano nuovi dati tassonomici, ecologici e fitogeografici senza alterare significativamente i valori floristici globali per le tre isole.

CARATTERISTICHE DELLA FLORA VASCOLARE

Complessivamente la flora delle isole prese in esame è costituita da 1313 taxa specifici e intraspecifici appartenenti a 491 generi di 105 famiglie distribuiti su 260 Km². Con riferimento ai substrati, le isole calcaree ospitano 869 specie ed entità di rango inferiore su 58 Km² di superficie; quelle vulcaniche 1100 su 212 Km². In particolare, alle Isole Eolie sono attribuiti 658 taxa, alle Pelagie 661, alle Egadi 711, a Pantelleria 598 e a Ustica 585. Anche il numero dei generi e famiglie è più elevato nelle isole vulcaniche (465) rispetto alle isole calcaree (430). Il gruppo più ricco è quello delle Egadi su cui influisce certamente la prossimità della terraferma. Stesse osservazioni potrebbero valere per Ustica che, sebbene poco estesa, ospita un numero di specie quasi uguale a quello di Pantelleria.

L'isola più povera è Lampione nei cui 3 ettari vivono 31 specie appartenenti a 27 generi di 17 famiglie, patrimonio per il quale è tributaria essenzialmente all'Africa alla quale appartiene dal punto di vista geografico.

Caratteristiche biologiche

Gli spettri biologici (Tab. I), valutati tenendo conto delle nuove acquisizioni floristiche e tassonomiche dell'ultimo ventennio, non variano di molto rispetto a quello riportati da Di Martino e Raimondo (1979). Il gruppo a prevalenza assoluta è quello delle terofite (T) con percentuali maggiori nelle Pelagie (a Linosa il 65,74%) e le minori pressoché equivalenti nelle Eolie ed Egadi. Sui calcari invece l'incidenza delle terofite è lievemente maggiore (53,29%), verosimilmente per la maggiore diversificazione ambientale. Rispetto ai dati generali (37,5%) per il distretto floristico siculo (Di Martino e Raimondo 1979) la differenza è invece notevole. Viceversa, le emicriptofite sono maggiormente rappresentate nelle isole vulcaniche (22,26%) rispetto ai calcari (18,80%) ma sensibilmente meno rispetto al distretto siculo in generale (28,7%), mentre per le singole isole si hanno valori compresi fra 12,85% (Linosa) e 23,46% (Ustica). Le geofite (G) prevalgono sui substrati calcarei, come mostrano le percentuali concernenti le Egadi e i dati complessivi per i calcari (11,42%) rispetto ai substrati vulcanici (9%). Anche in questo caso la prevalenza percentuale delle specie corrisponde a una maggiore biodiversità.

Fra le entità legnose, fanerofite e nanofanerofite considerate insieme, prevalgono lievemente sui suoli vulcanici (10,03%) rispetto a quelli calcarei (8,08%). La maggiore diversità si riscontra nelle Eolie (11,70%), la minore a Ustica (7,88%). Per le camefite si rileva una prevalenza di specie legate agli ambienti calcarei (7,61%) rispetto ai vulcanici (6,84%). In particolare, la più ricca è Marettimo (8,63%) in corrispondenza a una maggiore estensione dell'ambiente rupestre. Fra le isole vulcaniche, Ustica è la più povera di camefite ed è anche la meno diversificata rispetto alla morfologia. Le fanerofite (P) superano di poco il 4% nelle isole calcaree mentre nelle isole vulcaniche si attestano intorno al 6,84%, percentuale significativamente inferiore rispetto ai dati generali relativi al distretto siculo (9,7%).

Tab. I - Spettri biologici (%)

Tipi biologici	Eolie	Ustica	Egadi	Pantelleria	Pelagie	Tutte le isole
Terofite (T)	52,43	55,82	52,33	56,50	60,06	50,99
Emicriptofite (H)	20,52	23,46	19,46	19,50	14,83	21,41
Fanerofite (P)	8,05	5,31	3,81	4,70	4,84	5,96
Camefite (Ch)	6,38	4,11	7,48	6,00	7,56	7,42
Nano-Fanerofite (NP)	3,65	2,57	4,09	3,50	3,78	3,44
Geofite (G)	8,97	8,22	12,13	9,20	8,32	10,17
Idrofitte (I)	0,00	0,51	0,71	0,60	0,61	0,61

Caratteristiche corologiche

Gli spettri corologici riportati nella tabella II mostrano come su tutti i geoelementi prevale di gran lunga quello mediterraneo. Stenomediterranee, eurimediterranee, mediterranee montane ed endemiche, raggiungono, infatti, il 72,05% della flora circumsiciliana, mentre nell'intero distretto floristico siculo, gli stessi gruppi non superano il 65% (Di Martino e Raimondo 1979). Rispetto alla natura dei substrati, nelle isole calcaree il corotipo mediterraneo è del 77,67% mentre nelle vulcaniche si ha il 70,18%. Il maggiore apporto differenziale è dato dalle stenomediterranee (calcaree 45,68%; vulcaniche 39,64%). Infatti, le minori percentuali si registrano a Vulcano, Salina, Stromboli (e verosimilmente anche a Filicudi) che sono localizzate a nord della Sicilia e dominate da rilievi piuttosto elevati; le massime si riscontrano a Levanzo (48,62%) e a Lampedusa (48,31%), a parte Lampione, dove delle 31 specie che costituiscono la sua florula 24, incluse 2 endemiche, sono mediterranee.

La presenza di entità boreali è esigua (circa 1,45%) e comunque maggiore nelle isole vulcaniche (1,45%) dove, peraltro, si registrano le quote più elevate. Le differenze rispetto alle isole calcaree (1,27%) sono tuttavia poco significative.

Tab. II - Spettri corologici (%)

Geoelementi	Eolie	Ustica	Egadi	Pantelleria	Pelagie	Tutte le isole
Endemiche e subendemiche	3,19	2,22	5,91	2,68	6,05	7,69
Stenomediterranee	36,78	40,34	44,87	42,27	45,69	40,06
Eurimediterranee	26,44	28,89	24,61	25,78	22,39	21,63
Mediterranee montane	1,22	1,20	1,97	0,70	2,87	2,67
Atlantiche	1,22	0,51	0,98	2,44	1,36	1,60
Europee	1,67	1,03	0,98	0,87	0,61	1,52
Eurosiberiane	1,52	1,71	0,70	1,05	0,91	1,37
Europee caucasiche	1,52	1,20	0,42	0,17	0,30	1,22
Circumboreali	1,52	1,03	1,41	1,22	0,76	1,45
Eurasiatiche	4,41	2,91	2,67	2,61	2,27	3,35
Paleotemperate	6,84	7,35	5,77	4,88	5,75	5,56
Paleotropicali	1,37	1,20	1,13	1,39	1,36	1,14
Cosmopolite	12,31	10,43	8,58	13,94	9,68	10,74

Endemismo e altre emergenze

Nella tabella III è riportato l'elenco delle endemiche e subendemiche presenti nell'arcipelago circumsiciliano con i corrispondenti riferimenti per le singole isole o gruppi di isole. Tale elenco consiste di 101 entità (79 specie, 11 sottospecie e 11 varietà), 50 delle quali esclusive di tutto o di parte del territorio insulare. Tali entità rappresentano il 7,69% della flora circumsiciliana e il 3,74% di quella del distretto siculo. Si tratta di un quarto dell'intero contingente endemico del distretto che, secondo la recente valutazione di Raimondo et al. (2001), consiste di 404 taxa di rango specifico e inferiore.

La famiglia più ricca di endemismi è quella delle Composite con 20 entità di rango specifico e infraspecifico appartenenti a 9 generi. I generi più ricchi sono *Limonium* con 13 specie, *Senecio* con 5, *Allium*, *Anthemis* e *Micromeria* con 4. Fra gli elementi più rilevanti si ricordano alcuni paleoendemismi da porre tra i relitti della flora terziaria (Brullo et al., 1995) quali *Allium francinae*, *Bupleurum dianthifolium*, *Chiliadenus lopadusanus*, *Pseudoscabiosa limonifolia*, *Suaeda pelagica*, *Thymus nitidus* localizzati nelle isole calcaree. Il neoendemismo è rappresentato principalmente dal genere *Limonium* e da una trentina di specie, sottospecie e varietà che nell'insieme costituiscono un indizio di attivi processi di speciazione particolarmente intensi nelle isole vulcaniche.

In queste ultime i taxa endemici sono 53 pari al 4,82% della flora circumsiciliana e al 13,12% dell'endemismo del distretto siculo.

In particolare, Ustica è priva di elementi esclusivi e l'endemismo che vi è insediato (*Limonium bocconeii*, *Plantago coronopus* subsp. *commutata*, *Senecio leucanthemifolius* var. *pinnatifidus*, *Anthemis secundiramea* subsp. *intermedia*, *Anthemis cupaniana*) si configura come estensione di quello siciliano. D'altra parte, come rilevano Brullo et al. (1995), l'intero complesso floristico è strettamente

correlato principalmente alla parte nordoccidentale dell'isola madre e sembra avere minori contatti con le Eolie.

Quest'ultimo gruppo di isole si presenta ben caratterizzato con 21 entità endemiche pari al 2,95% della relativa flora alcune delle quali esclusive come *Cytisus aeolicus*, di Stromboli e Vulcano, e *Silene hicesiae*, di Panarea. L'arcipelago, inoltre, possiede varie emergenze come *Kochia saxicola*, *Centaurea aeolica*, *Genista thyrrena*, *Helichrysum litoreum*, *Iberis semperflorens*, *Limonium minutiflorum*, *Micromeria consentina*, le quali sono schiette testimonianze di processi speciativi, stabilizzati o in atto, riguardanti la parte del Tirreno compresa fra Sicilia e Campania. Per altro, alcune specie quali *Iberis semperflorens* e *Micromeria consentina*, si trovano anche sui rilievi carbonatici della costa settentrionale siciliana le cui passate condizioni di isole sono state esaminate sotto gli aspetti fitogeografici da Raimondo et al. (2002).

Un altro esempio che evidenzia efficacemente il ruolo delle Isole Eolie nel Tirreno meridionale è costituito dal gruppo di *Genista ephedroides* che comprende *G. ephedroides* s. str., endemica della Sardegna, *G. thyrrena*, delle Eolie e dell'isola di Ponza, *G. gasparrinii*, esclusiva del promontorio di Monte Gallo presso Palermo (trattata in dettaglio da Raimondo et al. (2002), e *G. demarcoi*, con distribuzione puntiforme limitata ai soli monti sopra Isnello (Palermo), sulle Madonie. In questo contesto le Eolie si configurano come zona d'espansione per *G. ephedroides* s. l. e come sede di recenti processi speciativi come mostra la tenue delimitazione morfologica fra le popolazioni siciliane, eoliche e campane (cfr. De Marco et al., 1987; Brullo et al., 1993; Valsecchi, 1993) e forse ancora attivi. Da tutto ciò emerge anche un interessante quadro di collegamenti fitogeografici intercorsi fra Sicilia, Italia meridionale e Sardegna che, com'è noto è sostenuto da rare testimonianze.

A Pantelleria l'endemismo è rappresentato da 16 entità, pari al 2,68% della flora dell'isola. Fra queste, *Oglifa lojaconoi* è presente anche a Linosa, *Limonium cosyrense* è anche di Malta, *Plantago afra* subsp. *zwierleinii* si trova anche a Linosa, Lampedusa e Malta, mentre *L. parvifolium* e *L. secundirameum* sono esclusivi di Pantelleria come lo sono anche *Serapias cosyrensis*, recentemente descritta da Baumann e Baumann (1999), e le seguenti altre sei entità di rango infraspecifico: *Genista aspalathoides* var. *gussonei*, *Helichrysum rupestre* var. *errerae*, *Matthiola incana* subsp. *pulchella*, *Medicago truncatula* var. *cosyrensis*, *Senecio leucanthemifolius* var. *cosyrensis*, *Trifolium nigrescens* var. *dolycodon*. I bassi livelli di differenziazione indicano che anche il contingente endemico, pantesco è alquanto recente. Relativamente alle entità a più ampia distribuzione, alcune di esse indicano connessioni più o meno significative fra aree attualmente separate del Mediterraneo. Un caso particolare è rappresentato da *Brassica insularis*, specie a distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Nordafrica, la cui unica stazione pantasca (Catanzaro, 1966b) può considerarsi come un esempio di recente espansione

dell'areale attraverso l'Africa. Fra le numerose altre citabili, si ricordano *Carex illegittima* a distribuzione mediterranea orientale, *Bellium minutum*, nesicola, *Pimpinella lutea*, e *Schoenoplectus litoralis* subsp. *thermalis*, d'origine africana, ecc.

Linosa è caratterizzata da alcuni endemismi esclusivi quali *Valantia calva*, *V. muralis* var. *intricata*, *Limonium algusae*, *Pancratium angustifolium*, *Erodium neuradifolium* var. *linosae*, *Galium murale* var. *calvescens* e altre entità condivise con altre isole vicine quali *Linaria pseudolaxiflora* (di Linosa e Malta), *Oglifa lojaconoi* e *Plantago afra* subsp. *zwierleinii* citate sopra.

Fra i taxa a più ampia distribuzione, hanno un peso rilevante *Asphodelus tenuiflorus*, *Reichardia tingitana*, *Castellia tuberculosa*, *Catapodium zwierleinii*, *Volutaria lippii*, *Rhus tripartita*, *Patellifolia patellaris*, *Astragalus varius*, *Spergula fallax*, *Silene apetala*, *Heliotropium dolosum*, *Lycium intricatum*, *Onopordon argolicum*, *Allium subvillosum*, *Medicago secundiflora*, *Periploca angustifolia*, ecc che marcano la stretta relazione geografica con il continente africano. Significativi sono anche *Bellium minutum*, *Lotus peregrinus*, *Ononis serrata*, *Carduus australis* subsp. *marmoratus*, ecc. che testimoniano collegamenti con il Mediterraneo orientale.

L'endemismo su calcare ha una consistenza ben più rilevante di quello su suolo vulcanico, essendo rappresentato da 59 specie pari al 4,49% della flora circumsiciliana e al 14,60% del contingente endemico del distretto siculo. Come s'è rilevato sopra, queste specie sono concentrate in siti la cui estensione complessiva non supera un quarto di quella vulcanica.

Per altro, anche Lampedusa nel suo minimo patrimonio floristico include due taxa endemici: *Limonium albidum*, esclusivo dell'isolotto e strettamente affine a *L. lopadusanum* di Lampedusa, e *Daucus rupester*, che si riscontra anche a Malta e a Lampedusa. Dalla presenza queste due entità si evince lo stretto rapporto esistente fra le due isole.

Lampedusa possiede 26 taxa endemici o subendemici (4,80% della flora locale) 17 dei quali sono di rango specifico e 9 infraspecifico. Fra essi, *Diplotaxis scaposa*, *Daucus lopadusanum*, *Chiliadenus lopadusanus*, *Anthemis lopadusana*, *Allium hemisphaericum*, *Scilla dimartinoi*, *Limonium lopadusanum* e *L. intermedium*, sono esclusivi. I due *Limonium* sono di recente differenziazione e così anche i succitati taxa infraspecifici; altri taxa rappresentano casi di specie ben fissate che indicano antichi collegamenti e disgiunzioni stabilitesi sia fra le isole del Mediterraneo centrale sia fra territori più ampi e distanti. Fra gli esempi citabili si ricorda *Chiliadenus lopadusanus* differenziatosi parallelamente a *C. bocconei*, esclusivo di Malta. Di rilevante significato è anche *Scilla dimartinoi* appartenente al gruppo di *S. peruviana* che nel distretto floristico siculo comprende *S. hughii*, endemica puntiforme di Marettimo; *S. sicula*, molto rara e localizzata in diverse località della Sicilia centro-occidentale e sudorientale e di Malta, oltre a *S. peruviana* s. str. del Portogallo e Spagna sudoccidentale. Anche *S. cupani*, relativamente comune sui monti di Palermo, rientra nell'ambito di questo gruppo. La distribuzione delle

popolazioni permette di individuare, proprio nell'arcipelago siciliano, un probabile centro di differenziazione i cui collegamenti con la popolazione iberica di *S. peruviana* attraverso il nordafrica sono ancora da precisare.

Presenti a Lampedusa e assenti nel resto del territorio italiano sono *Caralluma europaea*, *Echinops spinosus*, *Linaria reflexa* subsp. *lubbockii*, *Paronychia arabica* subsp. *longiseta*, *Launea nudicaulis*, *Allium hirtovaginatatum*, *Carlina involuocrata*, ecc., appartenenti alla flora africana, e *Teucrium creticum*, *Cistus parviflorus*, ecc. a distribuzione mediterranea orientale.

Le Egadi ospitano una flora marcatamente caratterizzata da un contingente endemico consistente di ben 42 entità, pari al 5,64% della flora delle tre isole e al 10,39% dell'intero patrimonio endemico siciliano. Si tratta di un considerevole corpo, ricco di rilevanti peculiarità fra cui le relittuali *Bupleurum dianthifolium*, *Allium franciniae*, *Scilla hughii* e inoltre *Limonium tenuiculium* sono esclusive di Marettimo; *Limonium aegusae* e *Allium aethusanum* di Favignana; *Brassica macrocarpa* delle tre isole. Notevole è anche il fatto che questo patrimonio presenta stretti rapporti di affinità con quelli dei promontori che, allineati lungo la costa della Sicilia settentrionale, hanno avuto una evoluzione geologica e biogeografica parallela. Tale affinità si manifesta attraverso la sostanziale coincidenza degli spettri corologici, specialmente per quanto attiene all'incidenza dell'endemismo (Monte Cofano 9,9%, Monte Gallo 10,64%, Monte Pellegrino 10,15%, Monte Catalfano 10,14%), ma anche perché, a parte alcuni taxa esclusivi di una o più unità territoriale, la maggior parte della componente endemica è rappresentata dalle medesime specie (cfr. Raimondo et al., 2002). Esempi significativi in merito sono rappresentati da *Pseudoscabiosa limonifolia*, esclusiva di Marettimo, Monte Cofano e Capo Gallo, e *Centaurea ucraiae* subsp. *umbrosa* il cui areale si spinge fino al Monte Catalfano. *Senecio leucanthemifolius* var. *incrassatus*, *Anthemis arvensis* subsp. *sphacelata*, *Anthemis secundiramea* subsp. *intermedia*, *Calendula maritima*, *Centaurea parlatoris* sono presenti nell'arcipelago siciliano. *Dianthus rupicola*, *Iberis semperflorens*, *Seseli bocconi*, *Asperula rupestris*, *Helichrysum rupestre* var. *messerii*, *Micromeria fruticulosa*, ecc., sono endemiche comuni all'ambiente rupestre della Sicilia e dell'Italia meridionale. *Iris pseudopumila*, *Matthiola incana* subsp. *rupestris*, *Polygala preslii*, *Carlina sicula*, *Carduus argyroa*, *Carduus corymbosus* hanno areale tirrenico meridionale esteso anche alla Sardegna.

ANALISI DEI GRUPPI

Come mostra il dendrogramma ottenuto dall'esame degli spettri corologici (Fig. 2), sembra esserci una certa corrispondenza fra le flore, la natura geologica e le posizioni geografiche delle isole prese in esame. La prima separazione riguarda la posizione di Lampiono isolata in parte perché 24 su un totale di 31 specie appartengono all'elemento mediterraneo, in parte perché sono assenti gli

elementi atlantico, europeo, paleotropicale e cosmopolita. Le rimanenti flore sono ripartite in due gruppi uno dei quali riguarda le isole del Tirreno, tutte vulcaniche, comprendente le flore delle Eolie e quella di Ustica che resta lievemente distinta dalle altre che formano un gruppo omogeneo. È verosimile che, in questo gruppo rientri anche la flora di Filicudi, come si potrà dimostrare disponendo di dati floristici sufficienti.

Le altre flore fanno parte di un gruppo meno omogeneo, distinto in tre sottogruppi, nel primo dei quali sono poste le flore delle Egadi e di Lampedusa, tutte isole calcaree. Nei rimanenti due sottogruppi si trovano le flore delle isole vulcaniche di Linosa e Pantelleria, equidistanti l'una dall'altra come anche dalle Egadi. In merito ai possibili fattori incidenti sulla struttura del dendrogramma, il contingente di maggior peso sembra essere quello mediterraneo, incluso l'endemismo, al quale competono le maggiori percentuali e le maggiori variazioni relative. Anche le cosmopolite e le paleotemperate hanno valori percentuali rilevanti con marcate oscillazioni. Una particolarità interessante è rappresentata dall'affinità fra la flora di Lampedusa e quella delle Egadi in cui hanno un gioco l'esigua variazione relativa degli elementi rappresentati in maggiore percentuale come quello mediterraneo e quello cosmopolita.

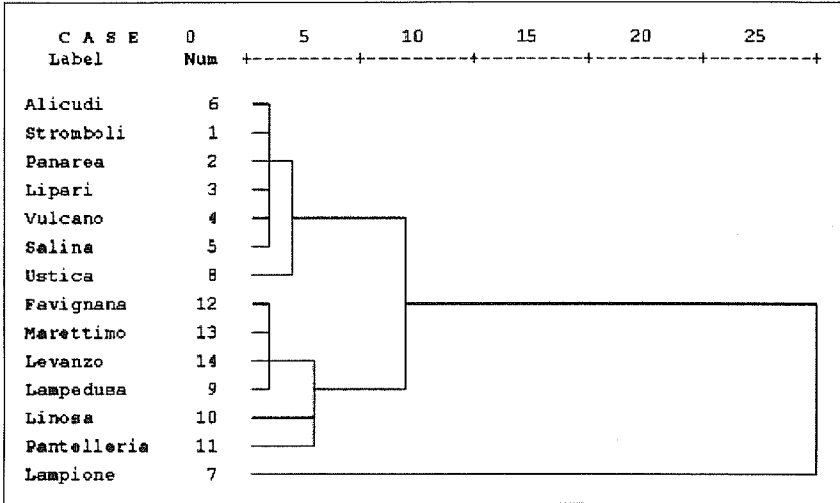


Fig. 2 - Distanze fra le flore in base all'incidenza percentuale dei tipi corologici

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il complesso delle isole esterne dell'arcipelago siciliano può identificarsi come un sistema fitogeografico con funzione di espansione per il patrimonio floristico

proprio della Sicilia o viceversa di confluenza per elementi originari di flore circostanti. Per effetto della condizione insulare si configura anche come zona di diversificazione ambientale e sede di differenziamento a carico delle componenti floristiche suscettibili di partecipare ai processi adattativi. Collegati all'origine e alla natura di ciascun gruppo di isole, questi processi si sono ripetutamente attivati ed esauriti con effetti diversi anche in dipendenza dei fattori geografici e ambientali.

Sedi delle più antiche colonizzazioni sono le Egadi, il cui patrimonio floristico è particolarmente ricco e diversificato per il numero di taxa e per l'incidenza qualitativa e quantitativa dell'elemento endemico. Marcatamente caratterizzato da vari elementi d'origine terziaria, questo patrimonio è più affine alle flore dei promontori della Sicilia occidentale che si distinguono l'una dall'altra soprattutto per gli elementi risultanti da antiche differenziazioni locali. Le Egadi rappresentano dunque l'unica parte realmente insulare di un vasto arcipelago ormai inglobato nella massa della Sicilia (Raimondo et al., 2002).

Anche a Lampedusa l'alta concentrazione di taxa endemici ben differenziati e distinti è connessa all'antichità dell'isola.

Per quanto attiene alle flore degli apparati insulari vulcanici, evidentemente la recente costituzione di ciascuna di esse non ha ancora consentito la formazione di contingenti endemici rimarchevoli quanto quelli insediati sui substrati calcarei. Ciò si evince dalla povertà numerica delle entità esclusive e dai ranghi tassonomici spesso inferiori a quello specifico. D'altra parte, questi stessi aspetti sono un indizio del fatto che i processi di differenziazione non si sono ancora conclusi.

Riguardo alle connessioni territoriali, le isole Egadi hanno certamente avuto un ruolo attivo internamente al sistema insulare al quale appartenevano e nella parte occidentale della Sicilia; ma, pur non potendosene escludere l'esistenza, tracce d'intensi rapporti fitogeografici con altri territori non sono evidenti. Per le isole Eolie, un buon numero di areali concernenti il Tirreno meridionale indica invece un ruolo di ponte fra Sicilia, Italia meridionale a nord della Calabria e, più limitatamente, Sardegna.

Per Pantelleria e le isole Pelagie, le cui flore includono ragguardevoli elementi provenienti dall'Africa e dal Mediterraneo orientale, è evidente la funzione di ponte fra questi territori e la Sicilia dove, proprio attraverso questa via, potrebbero essere giunte anche specie a distribuzione sardo-corsa e africana e specie a distribuzione ibero-africana. Ma, l'alto numero di entità africane che non si spingono più a nord pone in risalto anche il fatto che queste isole (specialmente Lampedusa e Lampione) fanno principalmente parte della linea di confine biogeografico fra Africa ed Europa e solo secondariamente costituiscono varco per il passaggio di specie da una parte all'altra dei due continenti.

Appendice I - Prospetto dei taxa endemici e subendemici dei sistemi insulari esaminati

Taxon	Eolie	Ustica	Pantelleria	Egadi	Pelagie
<i>Allium aethusanum</i> Garbari				X	
<i>Allium francinaiae</i> Brullo et Pavone				X	
<i>Allium hemisphaericum</i> (Sommier) Brullo					X
<i>Allium lopadusanum</i> Bartolo et al.					X
<i>Andryala rhotia</i> subsp. <i>cosyrensis</i> (Guss.) Maire			X		
<i>Anthemis arvensis</i> subsp. <i>sphacelata</i> (C. Presl) Fernandes				X	
<i>Anthemis cosyrensis</i> Guss.			X		
<i>Anthemis cupaniana</i> Tod.		X			
<i>Anthemis lopadusana</i> Lojac.					X
<i>Anthemis secundiramea</i> subsp. <i>intermedia</i> (Guss.) Fernandes		X			
<i>Asperula rupestris</i> Tineo				X	
<i>Bellevalia dubia</i> (Guss.) Kunth				X	
<i>Biscutella maritima</i> Ten.		X	X	X	X
<i>Brassica macrocarpa</i> Guss.				X	
<i>Bupleurum dianthifolium</i> Guss.				X	
<i>Calendula maritima</i> Guss.				X	
<i>Carduus corymbosus</i> Ten.				X	X
<i>Centaurea aeolica</i> Guss.	X				
<i>Centaurea parlatoris</i> Heldr.				X	
<i>Centaurea ucriae</i> subsp. <i>umbrosa</i> (Lacaità) Cela Renzoni et Viegi				X	
<i>Chiladenus lopadusanus</i> Brullo					X
<i>Cistus skanbergii</i> Lojac.					X
<i>Crocus longiflorus</i> Raf.				X	
<i>Cytisus aeolicus</i> Guss.	X				
<i>Daucus foliosus</i> Guss.	X				
<i>Daucus lopadusanus</i> Tineo					X
<i>Daucus rupester</i> Guss.					X
<i>Daucus siculus</i> Tineo				X	X
<i>Dianthus aeolicus</i> Lojac.	X				
<i>Dianthus rupicola</i> Biv.	X			X	X
<i>Diplotaxis scaposa</i> DC.					X
<i>Elatine gussonei</i> (Sommier) Brullo et al.					X
<i>Erica sicula</i> Guss.				X	
<i>Erodium neuradifolium</i> var. <i>linosae</i> (Sommier) Brullo					X
<i>Euphorbia bivonae</i> Steud.		X		X	
<i>Euphorbia ceratocarpa</i> Ten.		X			
<i>Euphorbia papillaris</i> (Boiss.) Raffaelli et Ricceri				X	
<i>Galium cinereum</i> All.					X
<i>Genista aspalathoides</i> Lam. var. <i>aspalathoides</i>			X		
<i>Genista aspalathoides</i> var. <i>gussonei</i> Sommier			X		
<i>Genista thyrena</i> Vals.	X				
<i>Helichrysum litoreum</i> Guss.	X				
<i>Helichrysum rupestre</i> var. <i>errerae</i> (Guss.) Pignatti			X		
<i>Helichrysum rupestre</i> (Raf.) DC. var. <i>rupestre</i>	X		X	X	
<i>Helichrysum rupestre</i> subsp. <i>messerii</i> (Pignatti) Brullo				X	
<i>Hymenolobus revelieri</i> subsp. <i>sommieri</i> (Pamp.) Brullo				X	X
<i>Iberis semperflorens</i> L.	X			X	
<i>Iris pseudopumila</i> Tineo				X	
<i>Kochia saxicola</i> Guss.	X				
<i>Lagurus ovatus</i> subsp. <i>nanus</i> (Guss.) Messeri				X	X
<i>Lathyrus odoratus</i> L.		X			
<i>Leopoldia gussonei</i> Parl.	X				
<i>Limonium aegusae</i> Brullo				X	
<i>Limonium albidum</i> (Guss.) Pignatti					X
<i>Limonium algusae</i> (Brullo) W. Greuter					X

<i>Limonium bocconei</i> (Lojac.) Litard.		X			
<i>Limonium cosyrense</i> (Guss.) O. Kuntze			X		
<i>Limonium hyblaicum</i> Brullo				X	
<i>Limonium intermedium</i> (Guss.) Brullo					X
<i>Limonium lojaconoi</i> Brullo				X	
<i>Limonium lopadusanum</i> Brullo					X
<i>Limonium minutiflorum</i> (Guss.) O. Kuntze	X			X	
<i>Limonium parvifolium</i> (Tineo) Pignatti			X		
<i>Limonium secundirameum</i> (Lojac.) Brullo			X		
<i>Limonium tenuiculum</i> (Tineo) Pignatti				X	
<i>Linaria pseudolaxiflora</i> Lojac.					X
<i>Lithodora rosmarinifolia</i> (Ten.) I. M. Johnst.	X			X	
<i>Matthiola incana</i> subsp. <i>pulchella</i> (Conti) Greuter et Burdet			X		
<i>Medicago truncatula</i> var. <i>cosyrensis</i> Sommier		X	X		
<i>Micromeria canescens</i> (Guss.) Benth.				X	
<i>Micromeria consentina</i> (Ten.) N. Terracc.	X				
<i>Micromeria fruticulosa</i> (Bertol.) _ili_	X			X	X
<i>Micromeria microphylla</i> (D'Urv.) Benth.				X	X
<i>Ogiliva lojaconoi</i> Brullo			X		
<i>Ophrys exaltata</i> Tod.				X	X
<i>Orchis tridentata</i> subsp. <i>commutata</i> (Tod.) Nyman				X	
<i>Pancreatium angustifolium</i> Lojac.					X
<i>Pimpinella anisoides</i> V. Brig.		X		X	
<i>Plantago afra</i> subsp. <i>zwierleinii</i> (Nicotra) Brullo			X		X
<i>Polygala preslii</i> Spreng.				X	
<i>Polygonum gussoni</i> Tod.	X				
<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i> (Willk.) Rouy et Foucaud		X			
<i>Pseudoscabiosa limonifolia</i> Vahl				X	
<i>Scilla dimartinoi</i> Brullo et Pavone					X
<i>Scilla hugbii</i> Tin.				X	
<i>Senecio aethnensis</i> Jan	X				
<i>Senecio bicolor</i> (Willd.) Tod.	X				X
<i>Senecio leucanthemifolius</i> var. <i>cosyrensis</i> Lojac.		X			
<i>Senecio leucanthemifolius</i> var. <i>pinnatifidus</i> Fiori		X			
<i>Senecio pygmaeus</i> DC.					X
<i>Serapias cosyrensis</i> B. Baumann et H. Baumann			X		
<i>Seseli bocconi</i> Guss.	X	X		X	X
<i>Silene hicesiae</i> Brullo et Signorello	X				
<i>Suaeda pelagica</i> Bartolo et al.					X
<i>Suaeda pruinosa</i> var. <i>kochii</i> (Guss. ex Tod.) Maire et Weiller					X
<i>Thymus nitidus</i> Guss.				X	
<i>Trifolium congestum</i> L.				X	
<i>Trifolium mutabile</i> Portenschlang	X				
<i>Trifolium nigrescens</i> var. <i>dolycodon</i> Sommier			X		
<i>Valantia calva</i> Brullo					X
<i>Valantia muralis</i> var. <i>intricata</i> Brullo					X

BIBLIOGRAFIA

- ABATE B., INCANDELA A., RENDA P. 1999 - Geologia dell'Isola di Marettimo (Arcipelago delle Egadi, Sicilia occidentale). *Naturalista Sicil.*, 23 (1-2): 3-41.
- AGNESI V., FEDERICO C. 1995 - Aspetti geografico-fisici e geologici di Pantelleria e delle Isole Pelagie (Canale di Sicilia). In: Massa B. (ed.), *Arthropoda di Lampedusa, Linosa e Pantelleria (Canale di Sicilia, Mar Mediterraneo)*. *Naturalista Sicil.*, 19 (suppl. 5): 1-22.
- AGNESI V., MACALUSO T., ORRÙ P., ULZEGA A. 1993 - Paleogeografia dell'arcipelago delle Egadi (Sicilia) nel Pleistocene sup. - Olocene. *Naturalista Sicil.*, 17 (1-2): 3-22.

- BARTOLO G., BRULLO S. 1993 - La classe Crithmo-limonietea in Sicilia. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., 26 (342): 5-47.
- BARTOLO G., BRULLO S., PAVONE P. 1986 - "*Allium lopadusanum*" (Liliaceae), a new species from Lampedusa (Sicily). Willdenowia, 16: 89-93.
- BARTOLO G., BRULLO S., PAVONE P. 1987 - A new species of "*Suaeda*" (Chenopodiaceae) from Lampedusa, Sicily. Willdenowia, 16: 391-393.
- BARTOLO G., BRULLO S., MINISALE P., SPAMPINATO G. 1988 - Flora e vegetazione dell'Isola di Lampedusa. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., 21 (334): 119-255.
- BARTOLO G., MINISALE P., SPAMPINATO G. 1988 - Sulla presenza a Lampedusa di "*Paronychia arabica*" (L.) DC. ssp. "*longiseta*" Batt. entità nuova per la flora europea. Giorn. Bot. Ital., 122 (suppl. 1): 37.
- BAUMANN B., BAUMANN H. 1999 - Ein Beitrag zur Kenntnis der *Serapias cordigera* - Gruppe. J Eur. Orch., 31 (2): 495-521.
- BERNABÒ BREA L., CAVALIER M., 1991 - Meligunis Lipára. VI. Acc. Sci. Lett. Arti Palermo.
- BRULLO S., DI MARTINO A. 1974 - Vegetazione dell'Isola Grande dello Stagnone (Marsala). Boll. Studi Inform. Giardino Colon. Palermo, 26: 15-62.
- BRULLO S., MARCENÒ C. 1976 - Sulla presenza di *Bellium minutum* (L.) L. a Pantelleria. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., serie 4, 12 (9-10): 157-166.
- BRULLO S., MARCENÒ C. 1983 - Osservazioni fitosociologiche sull'Isola di Marettimo (Arcipelago delle Egadi). Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., 15 (320): 201-228.
- BRULLO S., MINISALE P., SPAMPINATO G. 1995 - Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia. Ecol. Medit., 21 (1-2): 99-117.
- BRULLO S., PAVONE P. 1983 - *Allium francinae*, specie nuova dell'isola di Marettimo (Arcipelago delle Egadi). Webbia, 37: 13-22.
- BRULLO S., PAVONE P. 1987 - *Scilla dimartinoi* spec. nov. (Liliaceae) from Lampedusa and its relationships with *Scilla sicula* Tin. Candollea, 42: 613-620.
- BRULLO S., PICCIONE V. 1980 - Carta della vegetazione di Linosa. CNR AQ/140.
- BRULLO S., SIGNORELLO P. 1984 - *Silene hicsiae*, a new species from the Aeolian islands. Willdenowia, 14: 141-144.
- BRULLO S., SIRACUSA G. 1995 - La flora dell'Isola di Linosa (Arcipelago delle Pelagie, Sicilia). Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat., 28 (349): 471-497.
- BRULLO S., SIRACUSA G. 1996 - Studio fitosociologico dell'isola di Linosa. Doc. Fitosoc., 16:123-174.
- CALCARA P. 1842 - Descrizione dell'Isola di Ustica. Palermo.
- BRULLO S., DI MARTINO A., MARCENÒ C. 1977 - La vegetazione di Pantelleria (Studio fitosociologico). Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, 111 pp.
- BRULLO S., SCELSE P., SIRACUSA G., 1993 - *Genista demarcoi*, a new species from Sicily. Fl. Medit., 3: 299-307.
- BRULLO S., SCELSE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. 1996 - Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 177-185.
- CALCARA P. 1847 - Descrizione dell'Isola di Lampedusa. Palermo.
- CALCARA P. 1853 - Descrizione dell'Isola di Pantelleria. Atti Accad. Sci. Palermo 2. 44 pp.
- CARRATELLO A., GAMBINO A., RAIMONDO F.M. 1991 - Aggiunte alla flora dell'isola di Ustica. Naturalista sicil., serie 4, 15 (1-2): 69-75.
- CATALANO R., DI STEFANO P., SULLI A., VITALI F.P. 1995 - Evoluzione paleogeografia e strutturale della Sicilia e dei mari adiacenti. Naturalista Sicil. 19 (3-4). 143-187.
- CATANZARO F. 1964 - Nuova stazione italiana di *Aster squamatus* Hieron. nell'Isola di Pantelleria e sua distribuzione in Italia. Lav. Ist. Bot. Giardino. Colon. Palermo, 20: 285-290.
- CATANZARO F. 1965 - Nuovo contributo alla flora dell'isola di Pantelleria. Webbia, 20: 545-548.
- CATANZARO F. 1966a - Nuove piante nell'isola di Pantelleria. Giorn. Bot. Ital. 73: 203-204.
- CATANZARO F. 1966b - Una nuova stazione di *Brassica insularis* Moris nell'Isola di Pantelleria e sua distribuzione in Italia. Ann. Bot., 28 (3): 719-724.
- CATANZARO F. 1968 - Escursione floristica nelle Isole Pelagie. Giorn. Bot. Ital., 102: 439-440.
- CATANZARO F. 1970-71 - *Carex illegittima* Cesati, specie nuova per la Flora Italiana. Ann. Bot., 30: 149-155.
- CATANZARO F. 1984 - Contributo alla flora dell'Isola di Marettimo (Egadi). Naturalista Sicil. serie 4, 8 (1-2): 27-34.
- CAVALLARO C., ZUFFI M., GAGLIARDI L. 1984 - Isola Salina, ipotesi di assetto territoriale. Bologna.
- CIVETTA L., CORNETTE Y., CRISCI G., GILLOT P. Y., ORSI G., REQUEJO C. S. 1984 - Geology, geochronology and chemical evolution of the island of Pantelleria. Geol. Mag., 121 (6): 541-668.
- DE MARCO G., ALTIERI A., ESTABROOK, G.F., 1987 - Relazioni evolutive e biogeografiche dei popolamenti ad areale disgiunto di *Genista ephedroides* DC. Biogeographia 11: 115-130.
- DIA M. G. 1987 - Note briogeografiche. V. Distribuzione ed ecologia di *Ulota crispa* (Hedw.) Brid. In Italia. Cryptog., Bryol. Lichénol., 8 (3): 241-250.
- DI BENEDETTO L. 1973 - Flora di Alicudi (Isole Eolie). Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 43: 135-162.
- DI MARTINO A. 1960 - Flora e vegetazione. In Zavattari et al., Biogeografia delle Isole Pelagie. Rend. Acc. Naz. XL serie.4, 11: 163-261.

- DI MARTINO A. 1962 - Piante inedite di Pantelleria. Lav. Ist. Bot. Giardino Colon. Palermo, 18: 72-79.
- DI MARTINO A. 1963 - Flora e vegetazione dell'Isola di Pantelleria. Lav. Ist. Bot. Giardino Colon. Palermo, 19: 87-243.
- DI MARTINO A., RAIMONDO F. M., 1979 - Biological and chorological survey of the Sicilian flora. Webbia, 34 (1): 309-335.
- DI MARTINO A., TRAPANI S. 1967 - Flora e vegetazione delle isole di Favignana e Levanzo nell'Arcipelago delle Egadi. I. Favignana. Lav. Ist. Bot. Giardino Colon. Palermo, 22: 122-228.
- DI MARTINO A., TRAPANI S. 1968 - Flora e vegetazione delle isole di Favignana e Levanzo nell'Arcipelago delle Egadi. II. Levanzo. Lav. Ist. Bot. Giardino Colon. Palermo, 23: 37-152.
- DURO A., PICCIONE V., SCALIA C., ZAMPINO S. 1996 - Precipitazioni e temperature medie mensili in Sicilia relative al sessantennio 1926-1985. Atti 5° Workshop Prog. Strat. C.N.R. Clima Ambiente Territorio Mezzogiorno (Amalfi, 28-30 aprile 1993).
- FERRO G. 1984 - Osservazioni fitosociologiche sull'Isola di Salina (Arcipelago Eoliano). Atti Conv. Lincei, 62: 107-118.
- FERRO G., FURNARI F. 1968 - Flora e vegetazione di Stromboli (Isole Eolie). Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 44: 21-45, 59-87.
- FERRO G., FURNARI F. 1970 - Flora e Vegetazione di Vulcano (Isole Eolie). Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania, 66 pp.
- FERRO G., SALAMONE C., CRUSCI A., FINOCCHIARO L. 1994 - Piante e aggruppamenti vegetali di notevole interesse naturalistico nell'arcipelago delle Eolie (Sicilia). Quad. Bot. Ambientale Appl., 3 (1992): 181-190.
- FIOROTTI G. 1997 - I suoli della Sicilia con elementi di genesi, classificazione, cartografia e valutazione dei suoli. Flaccovio, Palermo.
- FRANCINI E., MESSERI A. 1956 - L'Isola di Marettimo nell'Arcipelago delle Egadi e la sua vegetazione. Webbia, 11: 607-846.
- GAMBINO A. 1991 - *Bellium minutum* (L.) L. entità nuova per l'Isola di Marettimo. Naturalista Sicil., serie 4, 15 (1-2): 11-26.
- GARBARÌ F. 1987 - *Allium aethusanum* (Alliaceae), a new species from the islands of Favignana (Aegadean/Egadi Islands, Sicily). Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., serie B, 94: 203-207.
- GIANGUZZI L. 1999 - Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria. Braun-Blanquetia, 24: 1-70.
- GRASSO M., LANZAFAME G., ROSSI P. L., SCHMINCKE H-U., TRANNE C. A., LAJONE J., LANTI E. 1991 - Volcanic evolution of the island of Linosa, strait of Sicily. Mem. Soc. Geol. Ital. 47: 509-525.
- GUSSONE G. 1839 - Notizie sulle Isole di Linosa Lampione e Lampedusa e descrizione di una nuova specie di *Stapelia* che trovasi in quest'ultima. Atti Reale Accad. Sci. Sez. Soc. Reale Borbon., 4: 74-97.
- GUSSONE G. 1842-1844 - Flora siculae Synopsis. Neapolis.
- LOJACONO POJERO M. 1878 - Le isole Eolie e la loro vegetazione. Lorisnaider, Palermo.
- LOJACONO POJERO M. 1884-1885 - Una escursione botanica in Lampedusa. Naturalista Sicil., 3: 339-343; 4: 40-44, 92-96, 105-109, 133-139.
- LOJACONO POJERO M. 1888-1909 - Flora Sicula 1-3. Palermo.
- LONGHITANO N. 1982 - Carta della vegetazione dell'Isola di Filicudi (Isole Eolie). Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 58 (1-2): 89-105.
- MARGUGLIO T. 1972 - Il Pino marittimo di Pantelleria. Selinus, Palermo, 127 pp.
- MAUGERI G., LUCIANI F., RONSISSVALLE G. A. 1979 - Entità nuove per la flora delle Isole di Linosa e Favignana. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, serie 4 13 (10): 161-163.
- MINISSALE P., SPAMPINATO G. 1987 - Segnalazioni di piante nuove per la flora di Lampedusa. Inform. Bot. Ital., 19 (2): 136-143.
- OTTONELLO D., DIA M. G. 1979 - Contributo alla macroflora dell'isola di Favignana. Atti Accad. Sci. Palermo, 38 (1): 137-142.
- PASTA S. 2001 - Contributi alla conoscenza botanica delle isole minori circumsiciliane. I. Sintesi aggiornata delle conoscenze botaniche sull'isola di Lampedusa finalizzata alla conservazione delle sue emergenze floristico-vegetazionali. Naturalista Sicil. serie 4, 25 (Suppl.): 19-70.
- PASTA S., LA MANTIA T. 2001 - Note sul paesaggio vegetale delle isole minori circumsiciliane. I. Consorzi forestali e preforestali dell'isola di Lampedusa ed effetto degli impianti artificiali sulla vegetazione naturale. Naturalista Sicil. serie 4, 25 (Suppl.): 71-89.
- PIGNATTI S. 1982 - Flora d'Italia. 1-3. Edagricole, Bologna.
- PRIVITERA M., PUGLISI M. 1989 - Osservazioni sulla flora e vegetazione briofitica dell'Isola di Pantelleria. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 22 (335): 67-104.
- RAIMONDO F. M., 1988 - Stato delle conoscenze floristiche della Sicilia al 1987. In: F. Pedrotti (ed.), 100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1988), Firenze, pp. 637-665
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L., ILARDI V. 1994 - Inventario delle specie "a rischio" nella flora vascolare nativa della Sicilia. Quad. Bot. Ambient. Appl., 3 (1992): 65-132.
- RAIMONDO F.M., GIANGUZZI L., VENTURELLA G., LO VALVO M. 1990 - Indagine preliminare sul patrimonio biologico-ambientale delle coste siciliane. Quad. Bot. Ambient. Appl., 1 (1990): 131-182.
- RAIMONDO F. M., MAZZOLA P., OTTONELLO D. 1991 - On the taxonomy and distribution of *Brassica* sect. *Brassicata* (Cruciferae) in Sicily. Fl. Medit. 1: 63-86.
- RAIMONDO F.M., MAZZOLA P., SCHICCHI R. 2002 - Rapporti fitogeografici fra i promontori carbonatici della costa tirrenica della Sicilia. Biogeographia, XXII: 65-77.

- RAIMONDO F. M., SCHICCHI R., BAZAN G. 2001 - Protezione delle specie endemiche minacciate. Rapporto finale della parte italiana. Progetto Interreg. II C. Palermo.
- RENZ J. 1972 - Über *Limodorum trabutianum* Batt. Candollea, 27: 41-45.
- RONDISVALLE G. A. 1972 - Flora e vegetazione dell'isola di Ustica. Lav. Soc. Ital. Biogeograf. Forlì, n.s., 3 (estratto): 63 pp.
- ROSS H. 1884 - Eine botanische excursion nach den Inseln Lampedusa und Linosa. Ber. Deutsch. Bot. Ges.: 344-349.
- ROSS H. 1906 - Contribuzioni alla conoscenza della flora sicula. II. Isola di Pantelleria. Boll. Soc. Bot. Ital. Firenze, 3-4: 38-45.
- SEGRE A. 1961 - Geologia. In: Zavattari et al., Biogeografia delle Isole Pelagie. Rend. Acc. Naz. XL, serie 4, 11: 115-162.
- SNOGERUP S, SNOGERUP B., 1987 - Repeated floristical observations on islets in the Aegean. Pl. Syst. Evol. 155: 143-164.
- SOMMIER S. 1906-1908 - Le Isole Pelagie e la loro flora. Firenze.
- SOMMIER S. 1907a - A proposito della flora delle isole Pelagie. Boll. Soc. Bot. Ital., Firenze, 1907: 137-140.
- SOMMIER S. 1907b - Materiali per una florula di Pantelleria. Boll. Soc. Bot. Ital., Firenze, 1907: 48-60.
- SOMMIER S. 1922 - Flora dell'isola di Pantelleria. Firenze.
- TUSA S., 1983 - La Sicilia nella preistoria. Sellerio, Palermo.
- VALSECCHI F. 1993 - Il genere *Genista* L. in Italia. I. Le specie delle sezioni *Erinacoides* Spach, *Ephedrospartum* Spach, *Aureospartum* sect. nova. Webbia, 48: 779-824.
- ZODDA G. 1904 - Una gita alle isole Eolie. Atti Accad. Pelor., 19 (1): 73-108.