

La flora dell'appennino meridionale: distribuzione attuale ed ipotesi sull'origine*

SANDRO PIGNATTI

Dipartimento di Biologia Vegetale - Università di Roma «La Sapienza»

SUMMARY

The species of vascular plants endemic in the Southern Apennines are listed and divided following their distributional patterns; some critical groups are discussed. The percentage of major chorological types and Raunkiaer's biological forms in the area are shortly reviewed.

The Southern Apennines constitute (following Meusel et al.) a floristical province, situated between two well characterized and endemic rich provinces: Central Apennines and Sicily. The endemic element of the local flora shows a transitional character between both surrounding provinces.

The flora of the Southern Apennines is composed by a high number of species, and rich in endemics, but relict types and ancestral forms are relatively rare. This seems to be a consequence of the young geological age of these mountains.

L'Appennino Meridionale costituisce un'unità geografica ben definita, estendendosi dal Passo di Vinchiaturò allo Stretto di Messina. È dubbio però se questi limiti geografici dell'Appennino Meridionale possiedano anche un significato fitogeografico. Secondo Meusel, Jaeger e Weinert (1965) l'Italia va inquadrata nella zona floristica mediterraneo-macaronesiana, di cui forma la regione centromediterranea: essa è suddivisa in alcune provincie, una delle quali è appunto la provincia sudappenninica. I limiti di questa provincia sudappenninica coincidono con quelli geografici; i dati che saranno esposti inducono tuttavia a concludere, che il problema appare alquanto più complesso; esso può venire affrontato con l'approccio qualitativo oppure con l'approccio statistico (quantitativo).

APPROCCIO QUALITATIVO

Lo studio qualitativo della flora dell'Appennino Meridionale riguarda essenzialmente la distribuzione di specie endemiche, in quanto si può ritenere che queste distribuzioni siano più direttamente determinate dalla storia biogeografica del territorio esaminato (a questo proposito cfr. Pignatti, 1969). Va precisato,

(*) Ricerca svolta con contributo C.N.R., Gruppo Biologia Naturalistica, contributo n° 115.00329 e con 40% del Ministero Pubblica Istruzione.

che saranno trattate (salvo rare eccezioni) solo le specie della fascia montana ed altimontana, con esclusione quindi di quelle litorali ed in generale di quelle più strettamente legate all'ambiente mediterraneo.

L'endemismo nella regione italiana è piuttosto elevato, infatti le specie endemiche (Pignatti E. e S., in pubbl.) sono 712 su un totale di 5599, pari a circa il 12%. Non esistono famiglie endemiche nella regione italiana, i generi endemici sono 8, dei quali 4 presenti solo sulle Alpi qui non vengono presi in considerazione, mentre gli altri 4, diffusi nell'Italia Mediterranea, sono:

ROBERTIA: Liguria, Penisola, Sicilia, Sardegna e Corsica; una sola specie: *R. taraxacoides* - È dubbio se si possa veramente considerare questo un genere endemico, infatti molti Autori includono *R. taraxacoides* nel genere *Hypochoeris*; del resto esiste una segnalazione per l'Atlante Algerino la cui portata e significato biogeografico andrebbero approfonditi.

NANANTHEA: Sardegna; una specie: *N. perpusilla*.

PETAGNA: Sicilia Nordorientale; una specie: *P. saniculifolia*.

LERESCHIA: Calabria; una specie: *L. thomasii*.

Sull'Appennino Meridionale compaiono solo *Roberta* e *Lereschia*: entrambi generi monotipici, il primo di valore perlomeno dubbio, il secondo strettamente localizzato.

A livello di specie si presenta una casistica molto ricca ed a volte contraddittoria, che può essere interpretata secondo alcuni modelli principali.

A) *Endemismi dell'Appennino Meridionale altamente localizzati o disgiunti* - Specie a distribuzione puntiforme, generalmente costituenti un unico complesso di popolazioni:

Dianthus ferrugineus (Eboli etc.)

Ranunculus silanus (Sila)

Vicia serinica (Sirino)

Seseli polyphyllum (Penisola Sorrentina)

Lereschia thomasii (Sila)

Asperula garganica (Gargano)

Salvia ceratophylloides (Reggio Calabria)

Globularia neapolitana (Monti di Castellammare, Capri)

Lonicera stabiana (Monti di Castellammare)

Scabiosa dallaportae (Gargano)

Campanula garganica (Gargano)

Campanula pollinensis (Pollino)

Santolina neapolitana (Penisola Sorrentina)

Achillea rupestris (Pollino)

Achillea lucana (Basilicata)

Centaurea tenorei (Penisola Sorrentina)

Ornithogalum ambiguum (Pollino)

Luzula calabra (Sila)

B) *Endemismi dell'Appennino Meridionale* - Queste specie sono distribuite su tratti più o meno continui dell'Appennino Meridionale, eventualmente con interruzioni o lacune, ma comunque su aree abbastanza estese: esse caratterizzano la provincia sudappenninica:

Cerastium granulatum

Silene echinata

Ranunculus thomasi

Astragalus calabrus

Vicia consentina

Lathyrus jordanii

Erodium nervulosum

Polygala apiculata (anche nel Molise)

Acer lobelii (anche nel Sannio)

Viola pseudogracilis

Helianthemum jonium (anche in Romagna)

Armeria macropoda

Galium paleoitalicum (anche sulle Alpi Apuane)

Buglossoides calabra (Calabria)

Cymbalaria pilosa (anche Lazio)

Melampyrum variegatum (anche Marsica)

Scabiosa pseudisetensis

Leucanthemum laciniatum

Leucanthemum vulgare var. *asperulum*

Artemisia variabilis (anche presso Messina)

Centaurea centauroides

Scorzonera trachysperma

Leontodon intermedius (anche Circeo e Terracina)

Picris scaberrima

Crocus imperati

Luzula pindica

Festuca calabrica

Bromus caprinus (anche Marsica)

Arum lucanum (anche in Abruzzo al Monte dei Fiori)

C) *Endemiche dell'Appennino Centrale che raggiungono il Matese* - Si tratta di specie la cui area distributiva copre l'Appennino Centrale circa dai rilievi dell'Abruzzo al Lazio ed ai Sibillini, e verso Sud si prolunga fino al Matese, cioè al massiccio più settentrionale dell'area qui considerata:

Erysimum pseudorhaeticum

Thlaspi stylosum

Oxytropis caputoi

Armeria seticeps

Viola eugeniae

Galium magellense

Verbascum argenteum

Cymbalaria pallida

Rhinanthus personatus (raggiunge l'Avellinese)
Centaurea ambigua

- D) *Endemismi dell'Appennino Centrale con disgiunzioni nell'Appennino Meridionale* - Specie dell'Appennino Centrale, come le precedenti, con un areale secondario su uno dei massicci dell'Appennino Meridionale:

Erysimum majellense
Achillea mucronulata
Achillea barrelieri
Gnaphalium diminutum
Senecio tenorei
Senecio samniticus
Festuca dimorpha

- E) *Endemismi con areale comprendente Appennino Centrale e Meridionale* - Queste sono specie montane a distribuzione peninsulare più o meno continua, che, a differenza del gruppo precedente, non mostrano uno spiccato baricentro settentrionale, ma piuttosto un certo equilibrio tra le distribuzioni nell'Appennino Centrale e Meridionale:

Ranunculus pollinensis (con lacune)
Ranunculus apenninus
Arabis columnae
Brassica gravinae
Saxifraga porophylla
Chamaecytisus spinescens
Onobrychis alba subsp. *tenoreana*
Seseli viarum
Pulmonaria vallarsae (anche sulle Prealpi venete)
Myosotis ambigens
Cynoglossum magellense
Verbascum niveum
Rhinanthus wettsteinii
Pedicularis elegans
Carduus chrysacanthus
Carduus affinis (baricentro nell'Abruzzo).

- F) *Endemismi calabro-peloritani* - Specie il cui limite settentrionale raggiunge la Sila (più raramente il Pollino), mentre verso Sud oltrepassano lo Stretto di Messina estendendosi anche sulla Sicilia Nordoccidentale; si tratta per lo più di piante acidofile o comunque legate ai substrati silicei, vulcanici o scistosi:

Silene sicula
Sisymbriella dentata
Erucastrum virgatum
Barbarea sicula
Thalictrum calabricum
Rosa viscosa

Lathyrus odoratus
Trifolium uniflorum subsp. *savianum*
Viola aetnensis (con 3 subsp.)
Euphorbia gasparrinii
Polygala preslii
Ammi crinitum
Bonannia graeca (subendemica, anche in Egeo)
Armeria nebrodensis
Micromeria consentina
Acinos granatensis subsp. *aetnensis*
Bellis margaritaeifolia
Senecio gibbosus
Senecio aethnensis
Ptilostemon niveus
Ptilostemon stellatus
Cirsium vallis-demonii
Crepis spathulata
Gagea chrysantha.

- G) *Endemismi dell'Appennino Meridionale con baricentro orientale* - Specie ad areale diffuso soprattutto verso la Puglia, spesso anche nelle zone più basse; parecchie di queste specie sono collegate a gruppi della flora balcanica o egea:

Biscutella incana
Onobrychis alba subsp. *echinata*
Phlomis ferruginea
Centaurea subtilis
Centaurea centaurium
Crepis apula
Ornithogalum brutium
Ornithogalum adalgisae.

- H) *Endemismi diffusi sull'Appennino Centrale e Meridionale e nella Sicilia Settentrionale* - La distribuzione delle specie di questo gruppo corrisponde nelle linee generali a quella indicata per il gruppo E), tuttavia con un'ulteriore estensione alla Sicilia Settentrionale. Assieme al gruppo E) ed al gruppo I) queste specie costituiscono il vero e proprio elemento peninsulare.

Cerastium scarani
Cerastium tomentosum
Dianthus rupicola (manca nell'Italia Centrale)
Helleborus bocconei
Matthiola fruticulosa
Cardamine chelidonia (anche in Corsica)
Ononis oligophylla
Trifolium mutabile (manca nell'Italia Centrale)

Trifolium brutium
Euphorbia corallioides (nell'Italia Centrale solo in Lazio)
Bunium petraeum
Pimpinella anisoides (nell'Italia Centrale solo in Lazio)
Solenanthes apenninus
Ajuga tenorii
Teucrium siculum (anche nel Veneto)
Micromeria canescens (manca nell'Italia Centrale)
Thymus spinulosus (id.)
Linaria purpurea
Knautia calycina
Edraianthes graminifolus
Cirsium tenoreanum
Echinops ritro
Crepis corymbosa
Crocus longiflorus (manca nell'Italia Centrale)
Festuca robustifolia
Sesleria nitida
Phleum ambiguum

- I) *Endemiche Pan-Peninsulari*, che presentano areale più o meno continuo dall'Appennino Settentrionale a quello Meridionale:

Salix apennina
Astragalus sirinicus (esclusa la subsp. *genargenteus*)
Polygala flavescens
Digitalis micrantha
Adenostyles australis
Achillea tenorii
Crepis lacera
Avenula praetutiana
Arisarum proboscideum
Carex macrolepis

- J) *Endemismi Circum-tirreniani*, distribuiti sulla Penisola (almeno in massima parte) e sulle Isole principali:

Alnus cordata (manca in Sicilia e gran parte dell'Appennino Centro-Settentrionale, dubbio in Sardegna)
Arenaria bertolonii
Berberis aetnensis
Arabis rosea
Brassica rupestris
Brassica incana
Daphne sericea (manca in Basilicata, Calabria, Sardegna e Corsica)
Laserpitium garganicum (manca in Corsica)
Galium bernardii (manca in Corsica)
Antirrhinum siculum (manca in Sardegna e Corsica)

Carduus corymbosus
Centaurea cineraria (litorale)
Robertia taraxacoides
Colchicum bivonae
Gagea busambarensis
Festuca cyrnea (manca in Sicilia)

VICARIANZE GEOGRAFICHE

Si indicano così i casi nei quali specie tra loro affini (e che ipoteticamente potrebbero essere considerate d'origine monofiletica) sono distribuite su aree distinte, ma contigue, come risultato di evoluzione divergente per effetto dell'insorgenza di barriere geografiche.

Si può citare il caso seguente:

Sesleria italica (Appennino Settentrionale)
Sesleria nitida (Appennino Centrale e Meridionale, Sicilia)
Sesleria insularis (Sardegna e Corsica).

Qui si possono ricordare anche gli *Astragalus* spinosi con portamento di bassi arbusti pulvinati:

Astragalus sirinicus subsp. *sirinicus* - Appennino Settentrionale, Centrale e Meridionale
Astragalus sirinicus subsp. *genargenteus* - Corsica (diffuso) e Sardegna (raro)
Astragalus calabrus - Appennino Calabro
Astragalus siculus - Etna
Astragalus nebrodensis - Madonie

In questo caso un'origine monofiletica appare difficilmente ipotizzabile, in quanto queste specie andrebbero secondo Chater (1968) ripartite fra tre subgeneri differenti, un'opinione questa fondata soprattutto sui caratteri morfologici dei peli e delle stipole, e che forse andrebbe riveduta. Comunque non si tratta certo di evoluzione divergente da un ceppo unitario in quanto secondo Pignatti, Nimis e Avanzini (1980) queste specie sarebbero immigrate sulle montagne appenniniche in parte da Est ed in parte da Ovest, ma di occupazione di una stessa nicchia ecologica e conseguente esclusione reciproca per motivi di concorrenza.

DIFFERENZIAZIONE DI GRUPPI POLIMORFI

Il genere *Armeria* sull'Appennino presenta le specie seguenti:

Armeria marginata (Appennino Settentrionale)
Armeria canescens (Appennino Centrale e Meridionale)
Armeria majellensis (id.)

Armeria nebrodensis (Sicilia, Aspromonte)

Armeria seticeps (Alpi Marittime, Appennino Settentrionale e Centrale)

Armeria denticulata (ofioliti della Toscana)

Armeria macropoda (Appennino Meridionale)

Il genere è altamente frammentato nella Penisola, in Sicilia, Sardegna e Corsica; fa parte delle Plumbaginaceae, assieme al genere *Limonium*, pure altamente frammentato, la cui variabilità è meglio conosciuta: per *Limonium* è noto un sistema di incompatibilità pollinica ed inoltre il passaggio dal livello diploide al tetraploide e formazione di serie poliploidi oppure di triploidi (Dolcher e Pignatti, 1971) e passaggio all'apomissia (Erben, 1978). Anche in *Armeria* è stata verificata l'esistenza di incompatibilità pollinica. Manca un modello generale per spiegare l'evoluzione in *Armeria*; essa potrebbe tuttavia aver seguito vie analoghe a quelle dei *Limonium*.

Le *Viola* del gruppo di *V. calcarata* sono caratterizzate da un tipico dimorfismo fogliare, corolla di colore variabile dal giallo (talora quasi bianco) al violaceo, stipole spesso estremamente complicate. Nella Penisola abbiamo 11 specie, che con le sottospecie formano un complesso di 20 entità (cfr. Pignatti, 1982). Sarebbe semplicistico spiegare la vicarianza geografica di queste stirpi soltanto come un caso di evoluzione divergente. Secondo Merxmüller e Lippert (1977) esistono poche stirpi basali a 20 cromosomi interpretabili come diploidi. Da queste possono esser derivati i tetraploidi a $2n=40$, che son diffusi nelle Alpi Occidentali, Appennino Settentrionale, Appennino Meridionale e Sicilia, che però mancano in un'ampia lacuna corrispondente all'Appennino Centrale e che si prolunga fino al Napoletano. Qui invece si hanno stirpi a $2n=34$. Esse vengono interpretate come allopoliploidi derivati dall'incrocio tra stirpi a $2n=20$ e stirpi a $2n=14$. Un nuovo incrocio tra stirpi a $2n=34$ e stirpi a $2n=20$, con perdita di 2 cromosomi avrebbe poi dato il genotipo $2n=52$ diffuso sul sistema Sardo-Corso ed il relativo poliploide a $2n=104$. Benché gli Autori sottolineino il carattere altamente ipotetico di questa interpretazione, essa rappresenta un modello che merita particolare attenzione. Va sottolineato il fatto, che si tratta di specie di pascoli, la cui diffusione è certo legata all'azione antropica. Se la complessa vicenda di ibridazione, poliploidizzazione e segregazione di stirpi localizzate rappresenta una conseguenza dell'impatto umano sulla vegetazione, come appare verosimile, bisogna ammettere per questo gruppo una straordinaria rapidità di evoluzione.

APPROCCIO STATISTICO

Quante esattamente siano le specie di piante vascolari viventi nell'Appennino Meridionale non ci è noto. Una flora generale di quest'area infatti non esiste. Neppure per l'Italia Meridionale nel suo complesso esiste un'elaborazione floristica unitaria. Dai dati in nostro possesso possiamo proporre come stima altamente congetturale 3500-4000 specie presenti nell'Italia Meridionale, con

una percentuale d'endemismo inferiore all'8% ⁽¹⁾, cioè 280-320 stirpi endemiche circa. Si tratta di cifre che sul piano europeo possono venire considerate piuttosto cospicue; infatti per alcuni Paesi europei abbiamo i totali seguenti (Webb, 1978):

Italia	4.750-4.900
Francia	4.300-4.450
Grecia	3.950-4.100
Albania	3.100-3.300
Sicilia	2.250-2.450
Corsica	2.150-2.250
Sardegna	1.900-2.000

Due categorie largamente usate sono i tipi corologici e le forme biologiche.

Per quanto riguarda i tipi corologici ci si può riferire ad una stima effettuata su un campione comprendente circa la metà della flora italiana, da noi presentata al convegno di Padova della S.I.B. (1972, pubblicata in Pignatti e Sauli, 1976), alla quale si rimanda, avvertendo che sull'argomento da allora non sono stati compiuti ulteriori progressi. Questa stima mette in evidenza il progressivo esaurirsi, verso il Sud della Penisola, del contingente boreale, centroeuropeo e sudeuropeo-orofitico (essenzialmente costituito dalle specie alpine) e l'elevata concentrazione di endemismo.

Sulla distribuzione delle forme biologiche in questo territorio esistono numerosi dati inclusi in flore locali, però manca fino ad ora una sintesi esauriente. Dati inediti in nostro possesso permettono di rilevare un comportamento inverso delle Terofite ed Emicriptofite: all'aumentare delle prime si ha una diminuzione delle seconde e viceversa. Questo comportamento appare tipico per le flore della zona mediterranea. Le Terofite hanno i valori massimi a livello del mare, dove in generale costituiscono circa la metà della flora presente; scendono nelle zone collinari al 30-45% e sui rilievi principali (Pollino, Sila, Appennino Campano) al 20-30%; rimangono comunque su valori relativamente elevati. Nel vicino Appennino Abruzzese esse infatti scendono decisamente al di sotto del 20%. Corrispondentemente le Emicriptofite non raggiungono il 25% nella fascia costiera, salgono al 25-38% nella fascia collinare e fino al 38-48% in montagna. Questi valori attestano una condizione di accentuato mediterraneismo. Le Geofite hanno valori relativamente bassi (9-12%) sulla costa tirrenica ed in Calabria e salgono al 12-15% sulla dorsale montana principale fino al Pollino e nella Puglia. I valori nel complesso si scostano di poco da quelli calcolati per la flora italiana nella sua globalità (11.8%).

⁽¹⁾ La percentuale viene presuntivamente assunta come intermedia tra quella delle regioni meridionali più ricca d'endemismo (Calabria 5%) e quella del territorio italiano nel suo complesso (12%). Va ricordato che l'incidenza delle specie endemiche tende ad aumentare con l'aumentare della superficie considerata.

CONCLUSIONI

I dati sopra riportati si presentano a considerazioni che riguardano due serie di problemi: la regionalizzazione e la densità floristica.

La più recente proposta di regionalizzazione in base alle informazioni fornite dallo studio della flora è quella di Meusel, Jaeger e Weinert (1965) citata all'inizio di quest'articolo, che fa coincidere i limiti delle provincie fitogeografiche con quelli puramente geografici. Essa sembra confermata solo in parte dai dati qui presentati. Si possono infatti fare le considerazioni seguenti:

- l'Appennino Settentrionale risulta ben caratterizzato in tutto il settore Tosco-Emiliano, circa fino al Falterona o Fumaiolo;
- un numero considerevole di endemismi appenninici ha il proprio limite settentrionale sui Sibillini (eventualmente spingendosi fino al Catria);
- tra il Fumaiolo ed il Catria si ha un'ampia lacuna floristicamente povera e poco caratterizzata; solo studi di grande dettaglio potranno chiarire se ed in quale misura essa floristicamente vada attribuita all'Appennino Centrale o Settentrionale;
- tra gli endemismi sopra elencati si nota invece che solo una minoranza è inclusa nei limiti geografici dell'Appennino Meridionale (Passo di Vinchiaturò, Stretto di Messina):

specie il cui areale è incluso nei limiti geografici dell'Appennino Meridionale	45
specie distribuite tanto a Nord che a Sud del Passo di Vinchiaturò	90
specie distribuite sull'uno e sull'altro lato dello Stretto di Messina	67

In definitiva, la separazione tra le flore dell'Appennino Settentrionale e Centrale appare ben fondata, invece il limite tra Appennino Centrale e Meridionale sembra di scarsa rilevanza fitogeografica, in quanto le specie che si arrestano in corrispondenza a questo limite sono meno numerose di quelle che lo superano. Lo stesso può venire ripetuto per lo Stretto di Messina. Va inoltre ricordato il gruppo abbastanza numeroso (24 specie endemiche) con areale Calabro-Peloritano, che dunque sono distribuite sui due lati dello Stretto di Messina.

Sembra dunque che la provincia Nord-Appenninica, quella Centro-Appenninica e quella Siciliana appaiano ben caratterizzate, mentre quella Sud-Appenninica mostra piuttosto un carattere di transizione, con prevalere di connessioni verso l'Appennino Centrale, però anche buoni collegamenti con la Sicilia, soprattutto per quanto riguarda il contingente endemico della flora calabra. In ogni caso la caratterizzazione della flora Sud-Appenninica migliorerebbe, se il Matese ed i Monti del Sannio venissero floristicamente attribuiti all'Appennino Centrale, anziché a quello Meridionale. Quindi il limite tra queste due provincie floristiche andrebbe spostato alla Sella di Ariano, dove un'ampia lacuna determinata da rilievi arenacei di bassa altitudine, stabilisce un limite fitogeografico abbastanza rilevante.

La causa di questo carattere di transizione rilevabile nell'Appennino Meridionale va identificata principalmente nelle modeste elevazioni di questo ed

anche nell'epoca relativamente recente dell'orogenesi: la flora endemica si è formata soprattutto mediante migrazioni dal Nord oppure dalla Sicilia, e questo carattere è ancora rilevabile nelle distribuzioni attuali.

Il problema della densità floristica si pone in maniera apparentemente contraddittoria. L'Appennino Meridionale (e più in generale tutto l'insieme dell'Italia Meridionale) appare una zona floristicamente tra le più ricche d'Europa, e risulta anche ricco d'endemismo, però povero di tipi che possano venire interpretati come relitti con carattere ancestrale. Infatti:

- solo due generi endemici (uno dei quali per vari motivi discutibile), entrambi monotipici;
- mancano composite arbustive simili a quelle presenti in Sardegna (*Centaurea horrida*) o Sicilia (*Cichorium spinosum*, *Launaea resedifolia*) e soprattutto nella Penisola Iberica e nell'Egeo;
- scarsità di specie legnose sempreverdi di ambiente temperato, ridotte a poche con ampio areale (*Buxus semperviens*, *Laurus nobilis*, *Taxus baccata*, *Abies alba*), mentre in Sicilia e Sardegna ve ne sono di endemiche (*Abies nebrodensis*, *Rhamnus lojaconoi*) o accantonate (*Buxus balearica*).

La densità floristica dell'Appennino Meridionale risulta dunque eguale o forse superiore a quella di zone paragonabili della Penisola Iberica e dell'Egeo, mentre la densità d'endemismo relitto appare decisamente più bassa. Il primo di questi due fatti dipende verosimilmente dall'impatto umano, che ha portato nell'Appennino ad un'intensa differenziazione di nicchie, senza peraltro giungere ad una completa desertificazione, come è avvenuto invece nella Penisola Iberica e nell'Egeo; anche la maggiore facilità di scambi con le flore settentrionali ha certo avuto un ruolo importante (Poldini, com. verb.). La povertà di endemismo relitto va invece probabilmente spiegata con la maggiore antichità geologica della Penisola Iberica ed Egeo rispetto alla Penisola Appenninica. Queste cause storiche, tra loro contraddittorie, hanno determinato le peculiari caratteristiche della flora dell'Appennino Meridionale.

BIBLIOGRAFIA

- CHATER A.O., (1968) - *Astragalus in Tutin T.G. et Al.*, Flora Europaea 2: 108-124 Cambridge.
- DOLCHER T. e PIGNATTI S., (1971) - *Sulle specie di Limonium delle coste della Sardegna Settentrionale*. Boll. Soc. sarda Sci. Nat. 8: 87-97.
- ERBEN M., (1978) - *Die Gattung Limonium im sudwestmediterranen Raum*. Mitt. Bot. Staatssamml. München 14: 361-631.
- MERXMÜLLER H. e LIPPERT W., (1977) - *Veilchenstudien V-VII*. Mitt. Bot. Staatssamml. München 13: 503-525.
- MEUSEL H., JAEGER E. und WEINERT E., (1965-1978) - *Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora*. Voll. 1-2. Jena.
- PIGNATTI E. und S., 1984 - *Sekundäre Vegetation und floristische Vielfalt in Mittelmeerraum*. Phytocoenologia 12: 351-358.
- PIGNATTI E. e S., NIMIS P. e AVANZINI A., (1980) - *La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia Mediterranea*. Consiglio Nazionale delle Ricerche pubbl. AQ/1/79. 130 pagg.

- PIGNATTI S., (1969) - *Arealtypen und die Entstehung der apenninischen Gebirgsflora*. Mitt. ostalpin-din. Arbeitsgem. **9**: 107-118.
- PIGNATTI S., (1982) - *Flora d'Italia*, 3 voll. Bologna.
- PIGNATTI S. e SAULI M., (1976) - *I tipi corologici della flora italiana e loro distribuzione regionale: elaborazione con computer di 2600 specie di Angiosperme dicotiledoni*. Archivio Botanico Biogeogr. Ital. **52**:117-134.
- WEBB D.A., (1978) - *Flora Europaea - a retrospect*. Taxon **27**: 3-14.