

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Flora relitta di altitudine dell'Appennino meridionale: quale origine?

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/18h3q705>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 19(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Passalacqua, Nicodemo G.
Bernardo, Liliana

Publication Date

1998

DOI

10.21426/B6110020

Peer reviewed

Flora relictiva di altitudine dell'Appennino meridionale: quale origine?

NICODEMO G. PASSALACQUA, LILIANA BERNARDO

*Orto Botanico, Università della Calabria
87030 Arcavacata di Rende*

Key words: Southern Apennines, Relic orophytic flora, Phytogeography, Tertiary-Quaternary migrations.

SUMMARY

During floristic research in the Southern Apennines, we found some relic species characterized by orophytic and rock behaviour. A quali-quantitative analysis has been started to understand how and when they came here. The qualitative analysis compares distributions of species to see whether there is a particular pattern for further investigation. The quantitative analysis compares the affinity of Southern Apennine rock flora with central and south-eastern European and Mediterranean mountains. Moreover, a chorological spectrum has been made to find out the main chorotypical features. After the analysis we formulate these hypothesis: 1) the relic flora is mainly of Tertiary period; 2) in the Quaternary period the Apennine orophytic flora became mixed during the cold phase and new Balkanic species came in to the Southern Apennines from across the Central Apennines.

INTRODUZIONE

In questo lavoro presentiamo i primi risultati di una ricerca sulla flora di altitudine dell'Appennino meridionale, in cui sono state individuate alcune specie che presentano delle caratteristiche di elementi relictivi.

Queste specie sono state ritrovate in piccole popolazioni localizzate (in modo altamente discontinuo nel settore studiato) all'interno di stazioni rupestri, approfittando probabilmente del carattere conservativo di queste stazioni.

Un altro aspetto di relictività è stato individuato nella posizione geografica di queste stazioni rispetto all'areale della specie, essendo situate tutte o al limite di areale o in una parte dell'areale fortemente disgiunta. Inoltre, sono accomunate dal comportamento oromediterraneo, vegetando quasi esclusivamente sulle montagne che circondano il bacino del Mediterraneo e sempre a quote piuttosto elevate.

L'area considerata riguarda quel settore dell'Appennino meridionale che si estende dalla Sella di Conza sino al Passo dello Scalone, definito Appennino lucano secondo la suddivisione di Sestini (1957), in cui la massima espressione morfologica è

ARTICO BOREALE	Nord America		Pen. scandinava	Nord euro asiatico	
EUROPA	NORD	Gran Bretagna Francia	Germania P. Bassi	Polonia	Caucaso
	MEDIO	Pirenei Massiccio Centrale	Alpi	Carpazi Ungheria, Cecoslovacchia	
	SUD	Penisola iberica	Appennino	Penisola balcanica	
MEDITERRANEO	NORD	Spagna merid.	Appennino lucano	Peloponneso, Turchia Creta, Cipro	Anatolia
			Sardegna, Corsica Sicilia		
	SUD	Atlante Marocco, Algeria	Tunisia Libia	Egitto Libia, Palestina	
		OVEST	CENTRO	EST	ASIA

Fig. 1 - Schema distributivo sintetico per l'analisi qualitativa delle specie relittuali dell'Appennino meridionale.

rappresentata da rilievi montuosi che sono costituiti da rocce lapidee calcareo-dolomitiche, in genere intensamente fratturate e carsificate (Budetta et al., 1993).

Il Passo dello Scalone si presenta come un limite naturale per questo tratto dell'Appennino; infatti vi è un sostanziale cambiamento nelle forme, nelle quote e nella geologia, passando alla Catena Costiera (che non raggiunge mai quote elevate), alla Sila, alle Serre catanzaresi e all'Aspromonte che sono costituiti da substrati cristallini quali graniti, gneiss, micascisti, ecc., rispetto alla parte più settentrionale che è prevalentemente calcarea; inoltre, si passa da morfologie piuttosto aspre e tormentate a dorsali addolcite, in parte con l'aspetto di altipiani.

È molto difficile caratterizzare in modo univoco quest'area dal punto di vista climatico; inserita nel centro del Mediterraneo, presenta nelle sue parti più elevate una sensibile attenuazione dei caratteri tipicamente mediterranei assumendone alcuni del clima temperato Eurosiberiano. In particolare, questa regione si pone al limite fra il tipo climatico oro-mediterraneo, che caratterizza le montagne del bacino del Mediterraneo, e quello temperato freddo, delle montagne europee.

OSSERVAZIONI

Al fine di capire le possibili origini della flora relittuale, si è avviata un'indagine quali-quantitativa della flora rupestre di altitudine (elenco in allegato 1).

L'analisi qualitativa ha cercato di individuare dei possibili patterns distributivi, ed eventualmente altre indicazioni di tipo generico, che aiutino ad approfondire in modo mirato con l'analisi quantitativa.

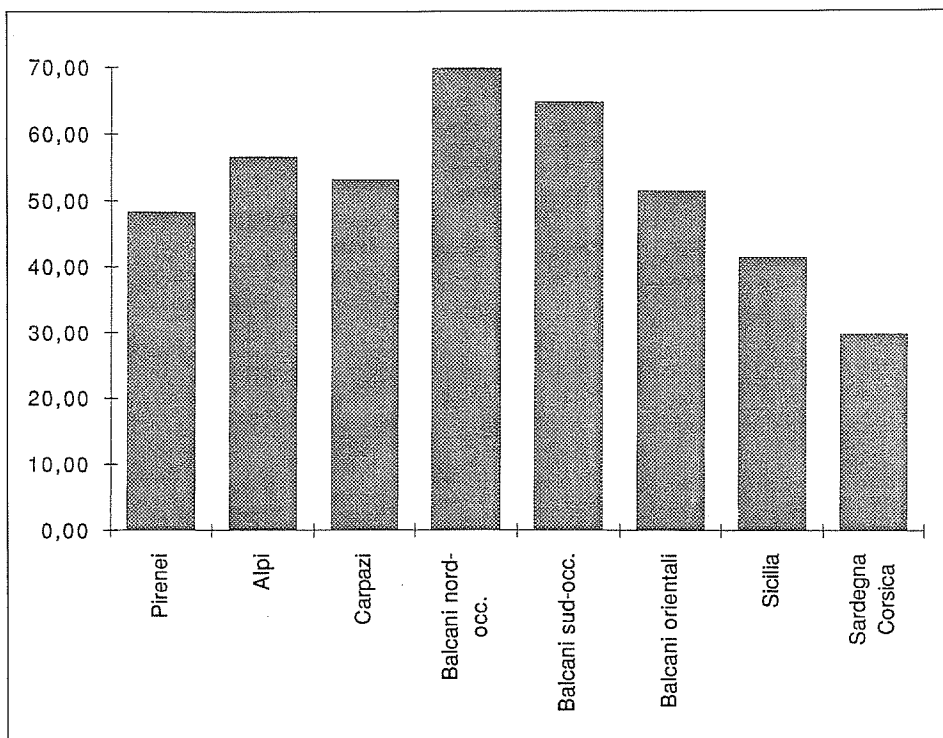


Fig. 2 - Affinità della flora rupestre.

Una volta individuate le aree geografiche più significative, si è sviluppata l'analisi quantitativa tramite:

1) analisi di affinità della flora rupestre di quest'area (60 specie) con quella di alcuni massicci dell'area mediterranea e centro-sud europea, confrontando i dati di questa florula con quelli di una flora a più ampio respiro ecologico, la flora litofila di altitudine (153 specie), come confronto generico, e con quelli della sua componente più caratterizzata dal punto di vista sempre ecologico, la flora rupicola (30 specie)¹, come confronto specifico;

2) analisi dello spettro corologico per evidenziare le caratteristiche corotipiche di questa florula, utilizzando gli stessi elementi di confronto.

Analisi qualitativa

Sono stati presi in considerazione gli areali delle specie a carattere relittuale e schematizzati (Fig. 1) secondo un criterio geografico che suddivide l'Europa e il

¹ Per l'elenco floristico completo, i problemi sistematici e tassonomici, nonché le scelte e le modifiche operate e l'attribuzione dell'elemento ecologico e geografico, utilizziamo i risultati della tesi di dottorato di Passalacqua (1995).

Tab. I - Valori di affinità della flora rupestre, rupicola, litofila e dei pascoli sassosi.

	Rupestri	Rupicole	Litofile	Pascoli sassosi
Pirenei	48,33	46,67	45,75	47,67
Alpi	56,67	50,00	54,25	54,65
Carpazi	53,33	50,00	45,10	44,19
Balcani nord-occ.	70,00	63,33	71,24	77,91
Balcani sud-occ.	65,00	53,33	67,97	75,58
Balcani orientali	51,67	40,00	52,94	59,30
Sicilia	41,67	43,33	37,25	38,37
Sardegna Corsica	30,00	30,00	28,76	26,74

Mediterraneo in tre settori longitudinali (est, centro e ovest) e tre settori latitudinali l'Europa (nord, medio e sud) e due il Mediterraneo (nord e sud); a questi settori si aggiungono un settore Artico-Boreale, che include tutte le aree "settrionali", e un settore Asiatico, in cui vi sono tutte le aree a est.

Sono stati individuati quattro possibili patterns distributivi:

1) Specie a gravitazione "oro-mediterranea":

Sono specie che si trovano sulle montagne che circondano il bacino del Mediterraneo, caratterizzate dal fatto di avere delle vicarianze in senso est-ovest dall'Asia alla Spagna, con popolazioni fortemente localizzate. Sono con queste caratteristiche: *Daphne oleoides* Schreber, *Galium paleoitalicum* Ehrend., *Vicia serinica* Üchtr. et Huter, *Festuca vizzavonae* Ronn., *Berberis aetnensis* C. Presl, a cui si possono probabilmente collegare *Arenaria bertoloni* Fiori e *Asperula calabra* (Fiori) Ehr. et Kr.

2) Specie a gravitazione "settrionale":

Sono specie che nell'Appennino lucano trovano il limite meridionale di distribuzione, essendo prevalentemente diffuse nell'Europa centro-settrionale (spesso con diramazioni nell'emisfero boreale) e che nelle stazioni meridionali si comportano da orofite. Fra le specie più interessanti vi sono: *Valeriana montana* L., *Rosa pendulina* L., *Veronica aphylla* L., *Hieracium bifidum* Kit., *Hieracium incisum* Hoppe, *Saxifraga paniculata* Miller subsp. *stabiana* (Ten.) Pign., *Juniperus communis* L. subsp. *alpina* (Suter) Celak *Androsace villosa* L., *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt.

3) Specie a gravitazione "sud-est europea":

Un discreto numero di specie sono diffuse sui massicci balcanici, con preferenza per le aree più meridionali, e con qualche diramazione sui massicci mediterranei; l'areale presenta almeno questa disgiunzione appennino-balcanica. Fanno parte di questo gruppo per es.: *Rosa heckeliana* Tratt., *Alyssoides utriculata* (L.) Moench., *Saxifraga marginata* Sternb., *Pinus heldreichii* Antoine, *Hieracium portanum* Belli, *Carum heldreichii* Boiss.

4) Specie a diffusione "mediterraneo-europea":

L'areale di queste specie si estende dal centro (-nord) Europa ai massicci del

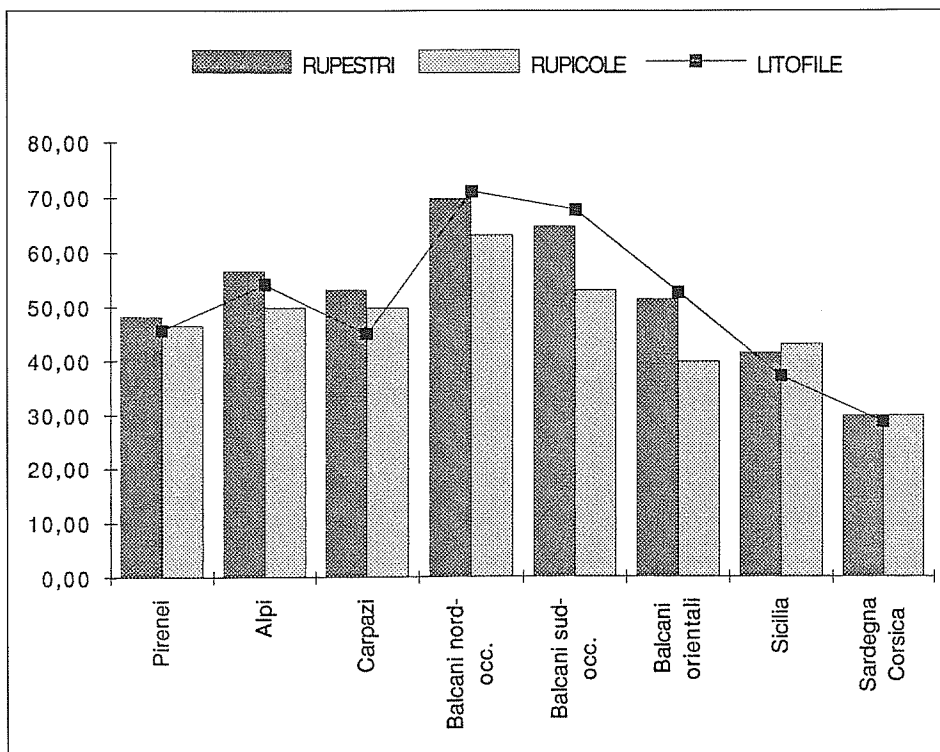


Fig. 3 - Confronto dell'affinità della flora rupestre (colonna di sinistra) con quella rupicola (colonna di destra) e quella litofila (quadrati).

Mediterraneo, mostrando una marcata preferenza per le stazioni rupestri d'altitudine nell'area mediterranea. Alcune di queste specie sono: *Amelanchier ovalis* Medicus, *Rhamnus pumila* Turra, *Cotoneaster nebrodensis* (Guss.) C. Koch, *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Potentilla caulescens* L.

Analisi dell'affinità

L'analisi dell'affinità è stata effettuata utilizzando come indice la percentuale di specie rupestri dell'Appennino lucano che sono presenti nelle aree comparate.

Conseguentemente alle osservazioni effettuate nell'analisi qualitativa, sono state scelte come aree di confronto alcuni massicci medio e sud-est europei e mediterranei; in particolare, sono stati confrontati: i Pirenei, la Alpi e i Carpazi, come massicci medio europei; i massicci balcanici, divisi in Balcani nord-occidentali, Balcani sud-occidentali e Balcani orientali, per il sud-est europeo; la Sicilia e il blocco sardo-corsico, per il Mediterraneo.

Tab. II - Valori dello spettro corologico della flora rupestre, rupicola, litofila e dei pascoli sassosi.

	Rupestri	Rupicole	Litofile	Pascoli sassosi
Ampia distribuzione	10,00	19,98	16,56	4,64
Eurosib.	55,00	46,7	54,9	55,8
Medit.-Eurosib.	36,67	33,3	37,9	39,53
Differenza Eurosib.- Medit.-Eurosib.	18,33	13,40	17,00	16,27
Oro medio euro	45,00	46,7	43,1	40,7
Oro medi-medio euro	21,67	23,33	22,24	22,09
Differenza oro m Euro oro Medi m Euro	23,33	23,37	20,86	10,61
Eurosib.	28,33	13,37	26,80	30,20
Medit.	30,00	23,30	24,80	31,40
Eurosib.	26,67	33,33	28,10	25,60
Medit.	6,67	10	13,1	8,13
Endemiche Appenn.	15,00	30	16,3	12,8
Appennino balcaniche	11,67	3,33	11,8	12,8
Endemiche Lucane	6,67	10	3,92	1,16

Osservando i dati (Fig. 2; Tab. II) si nota la massima affinità per i massicci balcanici occidentali (70% nord e 65% sud), a cui seguono due massicci medio europei (Alpi 56,67% e Carpazi 53,33%), mentre i massicci mediterranei hanno la minore affinità (Sicilia 41,67% e Sardegna-Corsica 30%).

Da notare che l'Appennino lucano ha nella Sicilia i massicci più vicini e che le Alpi sono l'unico gruppo che ha una certa continuità geografica con l'Appennino, mentre i Balcani occidentali sono in continuità tramite le Alpi (essendo separati dall'Appennino per la presenza dell'Adriatico e dello Ionio); non c'è quindi corrispondenza con la situazione geografica attuale.

Confrontando questi dati con quelli della flora litofila e rupicola (Fig. 3) si nota un diverso comportamento: rispetto ai massicci balcanici vi è una lieve ma generica maggiore affinità della flora litofila, al contrario di quella rupicola che invece ha valori molto inferiori; rispetto ai massicci medio europei, i valori delle rupicole sono superiori a quelli delle litofile, tranne che per le Alpi; nei massicci mediterranei le rupicole hanno valori simili a quelli delle rupestri ed entrambe superiori a quelli delle litofile. Sembra confermarsi il valore conservativo dell'ambiente rupestre, in cui, a un andamento generico che favorisce i massicci balcanici, si evidenzia una tendenza ad aumentare l'affinità nei confronti di massicci più lontani e disgiunti.

Al fine di verificare questa ipotesi vediamo come si comporta la flora dei pascoli sassosi (Fig. 4), la quale, rispetto alla flora rupestre, è più strettamente legata ai caratteri ecologici dell'area. In questo gruppo vi sono valori di affinità molto più elevati nei massicci balcanici, caratterizzandosi in tal senso, e inferiori in quelli mediterranei e medio europei.

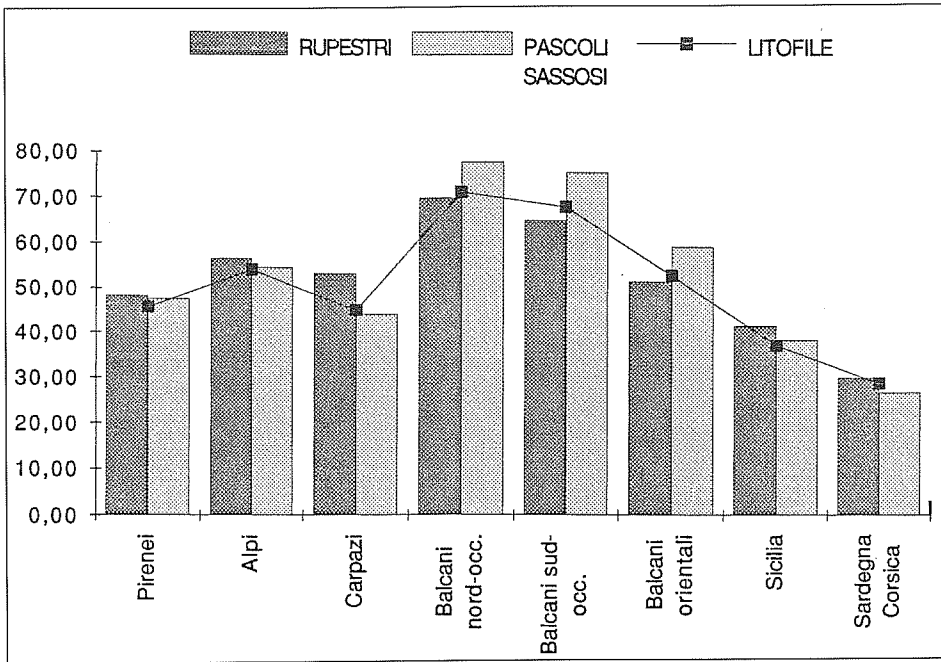


Fig. 4 - Confronto dell'affinità della flora rupestre (colonna di sinistra) con quella dei pascoli sassosi (colonna di destra) e quella litofila (quadrati).

Spettro corologico

Nell'analisi dell'elemento geografico sono stati evidenziati solo alcuni aspetti dello spettro:

- 1) il carattere regionale della flora in esame (espresso come differenza fra la percentuale di elementi eurosiberici e di elementi anche mediterranei);
- 2) le specie ad ampia distribuzione, quelle cioè che rientrano in una categoria coronomica superiore al livello di Regione;
- 3) le specie a media distribuzione, con categorie coronomiche incluse fra il livello di Regione e quello di Sottodominio;
- 4) le specie a piccola distribuzione, incluse in uno o due Settori;
- 5) le specie endemiche dell'Appennino lucano.

Osservando questi elementi dello spettro (Fig. 5, Tab. II) abbiamo le seguenti indicazioni:

- 1) il carattere regionale è marcatamente di tipo eurosiberiano (differenza percentuale di 18,33), anche se nelle specie a media distribuzione questo carattere sembra essere smentito, dal momento che le euro-mediterranee superano le euro-siberiane. Al contrario, a livello di Settore la componente mediterraneo-appenninica è molto inferiore;

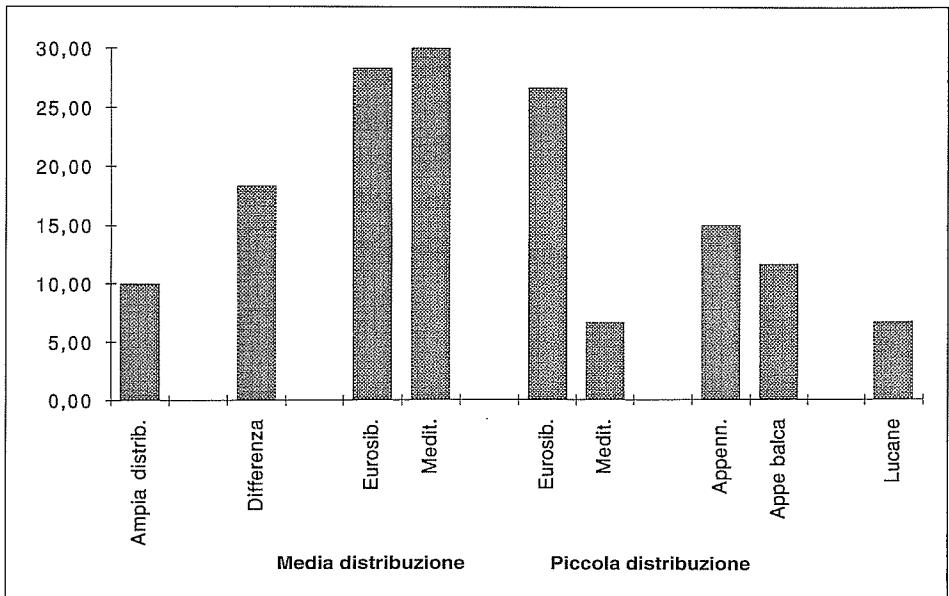


Fig. 5 - Elementi dello spettro corologico della flora rupestre.

2) la componente ad ampia distribuzione ha un valore non molto elevato (10%), a indicare come questa flora sia prevalente a carattere regionale, o meno;

3) i valori di Settore mostrano una componente appennino balcanica (11,67%) non molto inferiore a quella appenninica (15%, di cui circa la metà sono limitate all'Appenninico lucano, 6,67%).

Nel confronto con le litofile e con le rupicole (Fig. 6), anche in questo caso abbiamo diversità di comportamento a tutti i livelli, con i valori delle litofile simili a quelli delle rupestri e i valori delle rupicole completamente diversi.

1) La caratterizzazione regionale è molto meno marcata nelle rupicole (13,4%), che presentano inoltre una percentuale di specie euro-mediterranee a media distribuzione molto superiore a quella di eurosiberiane, mentre nelle litofile la dominanza eurosiberiana, anche se lieve, è presente anche nelle specie a media distribuzione;

2) nelle rupicole, sia le specie ad ampia distribuzione che quelle a piccola distribuzione hanno valori superiori a quelli degli altri due gruppi; la percentuale di endemiche è molto superiore (le appenniniche sono due volte quelle rupestri), mentre le appennino balcaniche sono percentualmente molto di meno; le litofile hanno valori simili alle rupestri, tranne che per le specie ad ampia distribuzione che presentano un valore più elevato.

Volendo confrontare anche in questo caso questi valori con quelli della flora dei pascoli sassosi (Fig. 7) notiamo due differenze significative: una netta dimi-

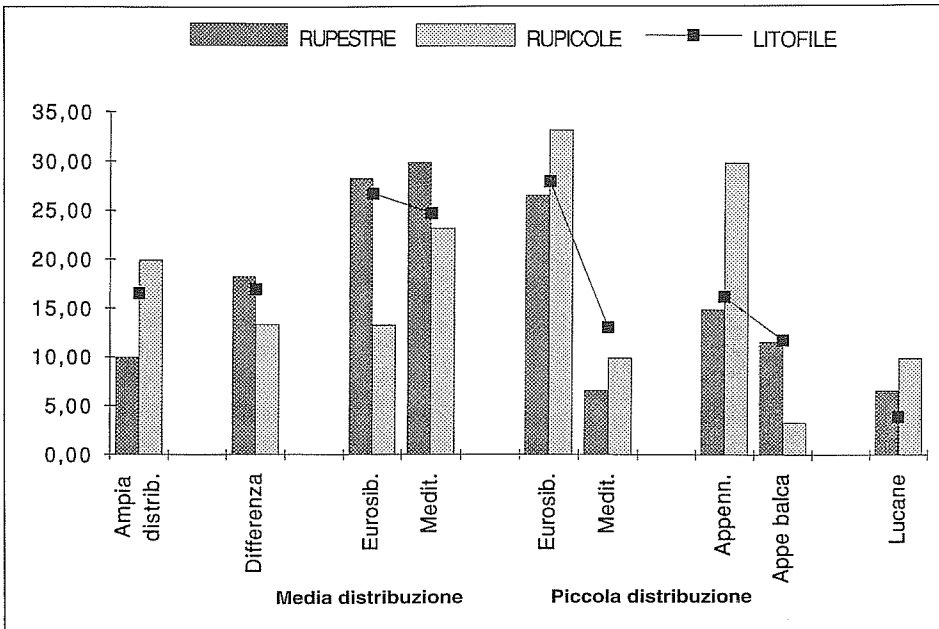


Fig. 6 - Confronto dello spettro corologico della flora rupestre (colonna di sinistra) con quella rupicola (colonna di destra) e quella litofila (quadrati).

nuzione sia delle specie ad ampia distribuzione (4,64%) che delle endemiche lucane (quasi nulle, 1,16%), con una mancanza quasi totale di caratterizzazione sottosettoriale, e valori uguali di appennino balcaniche e di endemiche appenniniche (12,8%), confermando una elevata affinità con il settore balcanico.

Sintesi paleogeografica, paleoclimatica e paleobotanica

Prima di interpretare i dati presentati, diamo un veloce sguardo ai principali avvenimenti tettonici e climatici del passato e a quello che alcuni autori hanno ipotizzato per la flora di alcune regioni vicine a quella indagata.

Prima del Miocene i principali avvenimenti sono stati di natura tetto-genetica, quali l'orogenesi alpina (Paleocene) e dei Pirenei (Eocene), il distacco del blocco sardo-corso e del massiccio calabro-peloritano (Oligocene).

L'inizio dell'orogenesi appenninica risale al Miocene inferiore, periodo in cui si fa risalire anche la differenziazione della flora alpina e una possibile migrazione di elementi asiatici sulle Alpi (Favarger, 1975).

Nel Miocene superiore, con la chiusura dello stretto di Gibilterra, si ha un parziale prosciugamento del Mediterraneo (Messiniano, crisi di salinità) e l'emersione di parte delle terre del bacino. Molti autori fanno risalire a questo periodo importanti migrazioni di specie ad affinità asiatica (Pignatti et al., 1980;

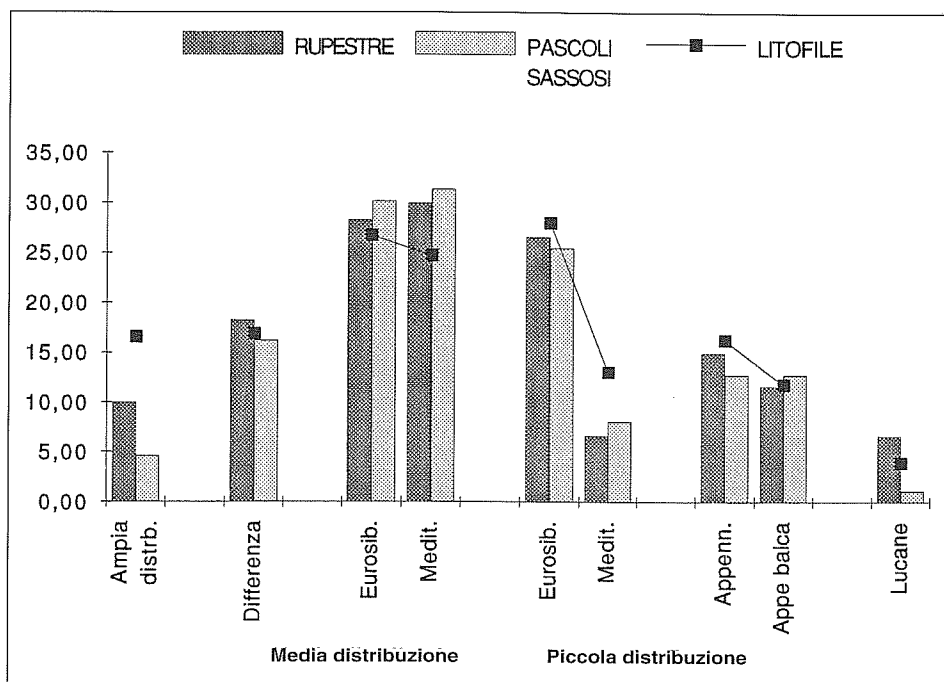


Fig. 7 - Confronto dello spettro corologico della flora rupestre (colonna di sinistra) con quella dei pascoli sassosi (colonna di destra) e quella litofila (quadrati).

Favarger, 1975; Foggi, 1990) o di altra natura (Contandriopoulos, 1981; Arrigoni, 1983), portando a individuare nel Messiniano l'origine della flora mediterranea (Bocquet et al., 1978; Bertolani Marchetti et Mariotti Lippi, 1989) e dei rilievi adiacenti (Pignatti et al., 1980).

Nel Pliocene, con la riapertura dello stretto di Gibilterra e i primi periodi freddi, si è avuto l'isolamento degli elementi xerofitici asiatici (Pignatti et al., 1980) e la migrazione verso sud di elementi alpini (Müller, 1984), boreali e artici (Favarger, 1975).

Il Quaternario si è caratterizzato per una serie di oscillazioni climatiche in cui periodi caldi si sono alternati a periodi freddi; si è avuto la riduzione di areale degli elementi xerofitici asiatici, con isolamento sulla cima delle montagne e spesso speciazione (Pignatti et al., 1980), e uno scambio della flora orofila dei diversi massicci nelle fasi fredde (Favarger, 1975), specialmente degli elementi ecologici di prateria, arbusteti e vallette nivali, che potevano godere di una certa continuità di habitat (Foggi, 1990).

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la flora di altitudine dell'Appennino meridionale, abbiamo sviluppato le seguenti ipotesi:

1) la maggior parte della flora rupestre (e in particolare quella a carattere relittuale) è arrivata durante il Terziario; probabilmente nel Miocene superiore (Messiniano) gli elementi con forti affinità di tipo orientale e mediterraneo, mentre nel Pliocene sono arrivati gli elementi con affinità di tipo settentrionale e medio europeo;

2) nel Quaternario si sono verificati due principali fenomeni:

– parte degli elementi di cui sopra sono riusciti a sopravvivere in stazioni conservative, quali quelle rupestri, dando luogo a degli areali fortemente disgiunti o a una serie di vicarianze nei casi in cui si sono verificati fenomeni di speciazione;

– nei periodi freddi si è avuto un rimescolamento della flora orofila appenninica (specialmente quella non rupestre) e un nuovo contingente di specie balcaniche è arrivato dal nord dell'Adriatico colonizzando prima l'Appennino centrale e poi quello meridionale.

BIBLIOGRAFIA

- ACQUAFREDDA P., PALMENTOLA G., 1984 (1986) - Il glacialismo quaternario nell'Italia meridionale dal Massiccio del Matese all'Aspromonte. *Biogeographia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, n.s., 10: 13-18.
- ARRIGONI P. V., 1983 (1980) - Aspetti corologici della flora Sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeografia*, 8: 81-109.
- BERTOLDI R., RIO D., THUNELL R., 1989 - Pliocene-Pleistocene vegetational and climatic evolution of the south-central Mediterranean. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 72: 263-275.
- BERTOLANI MARCHETTI D., CITA M.B., 1975 - Palynological investigations on late messinian sediments recorded at DSDP site 132 (Tirrenian basin) and their bearing on the deep basin desiccation model. *Riv. Ital. Paleont.*, 31 (3): 281-308.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1984 - Dall'Appennino campano alle Serre calabre - Cenni palinologici e paleoclimatici. *Biogeografia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, 10: 67-87.
- BERTOLANI MARCHETTI D., MARIOTTI LIPPI M., 1989 - Le Messinien d'Italie du point de vue palynologique. *Boll. Soc. Paleontologica It.*, 28 (2-3): 183-188.
- BOCCALETTI M.P. et al., 1990 - New data and Hypothesis on the development of the Tyrrhenian basin. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 77: 15-40.
- BOCQUET G., WILDER B., KIEFER H., 1978 - The Messinian model - A new outlook for floristics and systematics of the Mediterranean area. *Candollea*, 33 (2): 269-287.
- BUDETTA et al., 1993 - Appunti di Geologia dell'Appennino Meridionale. *Ist. Geol. Applicata, Fac. Ing.-Univ. di Napoli Federico II*, Pubblicazione n° 332.
- CONTANDRIOPOULOS J., 1981 - Endemisme et origine de la flore de la Corse: mise au point des connesances actuelles. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20: 187-230.
- CONTANDRIOPOULOS J., GAMISANS J., 1975 - A propos de l'élément arctico-alpin de la flore Corse. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 121: 175-204.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T., SCANDONE P., 1972 - Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania). *Atti Acc. Naz. Lincei*, 183, Roma.
- DAZZARO L., PALMETOLA G., RAPISARDI L., 1984 - Linee generali dell'evoluzione paleogeografica dell'Italia meridionale nel quadro delle interazioni tra Africa ed Europa. *Biogeografia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, 10: 1-12.
- DIELS L., 1910 - Genetische Elemente in der Flora der Alpen. *Bot. Jahrb. Syst.*, 44 (Beiblatt 102): 7-46.
- EHRENDORFER F., 1971 - Evolution and eco-geographical differentiation in some south-West Asiatic Rubiaceae, in DAVIS P.H., HEDGE I.C. - *Plant life of South-West Asia*. *Bot. Soc. of Edinburg*, 195-215, Aberdeen.
- FAVARGER C., 1972 - Endemism in the Mountain Flofas of Europe. In: D.H. Valentine (ed.), *Taxonomy, phytogeography and evolution*. London-N.Y.
- FAVARGER C., 1975 - Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques massif montagneux d'Europe. *Lejeunia*, n.s., 77: 1-45.
- FOGGI B., 1990 - Analisi fitogeografica del distretto appenninico Tosco-Emiliano. *Webbia*, 44 (2): 169-196.
- FOGGI B. e RICCERI C., 1989 - Una specie nuova per l'Appennino settentrionale: *Vicia cusnae* Foggì et Ricceri (Leguminosae). *Webbia* 43 (1): 25-31.
- JERMY A.C., 1984 - Origin and distribution of Pteridophytes in the Mediterranean area. *Webbia*, 38: 397-416.

- KULCZYNSKI S., 1922-1923 - Das boreale und arktisch-alpine Element der europäischen Flora. Bull. Int. Acad. Polon., Sci. Cl. Math. ser. B Sci. Nat., 1: 127-214.
- KÜPFER P.H., 1984 - Liens genetique entre les flores orophile Nord-Africaines et Sud-Européennes. Giorn. Bot. It., 120: 41-44.
- LA VALVA V., 1992 - Aspetti corologici della flora di interesse fitogeografico nell'Appennino meridionale. Giorn. Bot. It., 126 (2): 131-144.
- MOGGI G., 1963 - Considérations géographiques et systématiques sur la flore de l'Italie du Sud. Webbia, 18: 65-72.
- MÜLLER C., 1984 - Climatic evolution during the Neogene and Quaternary evidenced by marine microfossil assemblages. Paleobiologie Continentale, 14 (2): 359-369.
- PASSALACQUA N.G., 1995. - Ricerche sulla flora litofila di altitudine dell'Appennino meridionale. Tesi di Dottorato in Biosistemica ed Ecologia vegetale, 6° ciclo, anni 1992-1994.
- PAWLOWSKI B., 1970 - Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates. Vegetatio, 21: 181-243.
- PIGNATTI E., PIGNATTI S., NIMIS P., AVANZINI A., 1980 - La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici. Contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia mediterranea. C.N.R. AQ/1/79, Roma.
- PIGNATTI S., 1969 - Arealtypen und die Entstehung der Appenninischen Gebirgflora. Mitt. Ostalp. Din. Pflanzensoz. Arbeitgem., 9: 107-118.
- PIGNATTI S., 1982 - The origin of the flora of Central Italy. In: F. Pedrotti. Guide Itinéraire Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie Centrale (Camerino, 2-11 juillet 1982). Univ. studi Camerino: 75-90.
- PIGNATTI S., 1984 - La flora dell'Appennino meridionale: distribuzione attuale e ipotesi sull'origine. Biogeografia, Lavori della Società Italiana di Biogeografia, 10: 89-100.
- SESTINI A., 1957 - Conosci l'Italia: L'Italia fisica. Touring Club Italiano, Milano.
- STRID A., 1993 - Phytogeographical aspects of the Greek mountain flora. Frag. Flor. et Geo. Suppl. 2 Pars 2: 411-433.
- TROTTER A., 1912 - Gli elementi Balcanico-Orientali della Flora Italiana e l'ipotesi dell'"Adriatide". Atti Ist. Incorag. Napoli Ser. VI, 9: 1-119.
- TURRIL W. B., 1958 - The evolution of floras with special references to those of the Balcan peninsula. J. Linn. Soc. Bot., 56: 136-152.

Allegato 1 - Elenco delle specie rupestri dell'Appennino lucano.

<i>Achillea lucana</i> Pign.	<i>Galium paleoitalicum</i> Ehrend.
<i>Achillea mucronulata</i> (Bertol.) Sch.-Bip.	<i>Hieracium bifidum</i> Kit.
<i>Achillea rupestris</i> Huter	<i>Hieracium humile</i> Jacq.
<i>Alchemilla nitida</i> Buser	<i>Hieracium incisum</i> Hoppe
<i>Allium flavum</i> L.	<i>Hieracium portanum</i> Belli
<i>Alyssoides utricolata</i> (L.) Moench.	<i>Juniperus communis</i> L.
<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus	subsp. <i>alpina</i> (Suter) Celak
<i>Androsace villosa</i> L.	<i>Myosotis alpestris</i> F. W. Schmidt
<i>Arenaria bertoloni</i> Fiori	<i>Pinus leucodermis</i> Antoine
<i>Asperula calabra</i> (Fiori) Ehr. et Kr.	<i>Potentilla caulescens</i> L.
<i>Asplenium lepidum</i> Kit.	<i>Primula auricula</i> L.
subsp. <i>lepidum</i>	<i>Rhamnus alpina</i> L.
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	subsp. <i>alpina</i>
subsp. <i>ruta-muraria</i>	<i>Rhamnus pumila</i> Turra
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	<i>Rosa heckeliana</i> Tratt.
subsp. <i>quadrivalens</i> D. E. Meyer	<i>Rosa pendulina</i> L.
<i>Asplenium viride</i> Hudson	<i>Saxifraga aizoides</i> L.
<i>Aubrietia columnae</i> Guss.	<i>Saxifraga ampullacea</i> Ten.
subsp. <i>columnae</i>	<i>Saxifraga lingulata</i> Bellardi
<i>Berberis aetnensis</i> C. Presl	subsp. <i>australis</i> (Moric.) Pign.
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	<i>Saxifraga marginata</i> Sternb.
<i>Carex kitaibeliana</i> Degen	<i>Saxifraga paniculata</i> Miller
<i>Carum heldreichii</i> Boiss.	subsp. <i>stabiana</i> (Ten.) Pign.
<i>Ceterach officinarum</i> DC. in Lam. et DC.	<i>Saxifraga porophylla</i> Bertol.
subsp. <i>officinarum</i>	<i>Sedum dasyphyllum</i> L.
<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medicus	<i>Sedum magellense</i> Ten.
<i>Cotoneaster nebrodensis</i> (Guss.) C. Koch	subsp. <i>olympicum</i> (Boiss.) Lacaita
<i>Cystopteris alpina</i> (Lam.) Desf.	<i>Seseli montanum</i> L.
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	subsp. <i>tommasinii</i> (Rchb. fil.) Arc.
subsp. <i>fragilis</i>	<i>Silene pusilla</i> L.
<i>Daphne oleoides</i> Schreber	<i>Silene saxifraga</i> L.
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz
<i>Draba aizoides</i> L.	<i>Sorbus graeca</i> (Spach) Kotschy
<i>Drypis spinosa</i> L.	<i>Valeriana montana</i> L.
subsp. <i>spinosa</i>	<i>Veronica aphylla</i> L.
<i>Festuca vizzavonae</i> Ronn.	<i>Vicia serinica</i> Üchtr. et Huter