

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Cariologia, citogeografia, corologia della flora italiana e suoi aspetti tassonomici

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/8xp9d7xs>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 4(1)

ISSN

1594-7629

Author

Garbari, Fabio

Publication Date

1974

DOI

10.21426/B64110093

Peer reviewed

FABIO GARBARI
Istituto Botanico dell'Università - Pisa

Cariologia, citogeografia, corologia della flora italiana e suoi aspetti tassonomici (*)

Nel suo « Prodrómo di una geografia botanica dell'Italia » Adriano Fiori (1908) attribuisce alla flora vascolare indigena peninsulare ed insulare 3780 specie. Vent'anni dopo (Fiori 1923-1929) il numero si eleva a 3877.

E' ben nota a tutti i botanici la concezione di «specie» assunta da questo Autore: una costellazione di varietà e forme (in totale quasi diecimila) che la sistematica più recente, utilizzando metodologie più indicative, tenta di rivedere da molti punti di vista, rivalutandone per alcune la specificità, per altre ranghi gerarchici sub-specifici. Il taxon *varietas* per la tassonomia vegetale è in netto declino. Il suo uso viene riservato a quei gruppi di individui che, nell'ambito della variazione infraspecifica, risultano portatori di caratteri morfologici, fisiologici o comportamentali che la sperimentazione assegna all'azione di una o due coppie di alleli.

Con questo concetto, è evidente che l'impostazione tassonomica di Fiori (1923-1929) risulta nettamente inadeguata per i moderni trattamenti sistematici. Se confrontiamo la sua opera con la « Flora Europaea » — la più recente realizzazione di tipo floristico-geobotanico d'Europa, dovuta alla collaborazione di tanti botanici continentali — il divario è molto chiaro. Comparando i tre volumi finora éditi (Tutin e Coll., 1964, 1968, 1972) relativi alle dicoti-

(*) Lavoro realizzato con un contributo del C.N.R.

ledoni monoclamidi, dialipetale e — *pro parte* — simpetale, si rileva che alle 97 famiglie rappresentate anche in Italia (equivalenti ad 80 famiglie della « Flora Analitica » di Fiori) vengono riferite 3080 specie ed 854 subspecie. Corrispondentemente, per Fiori (1923-1925) si tratta di 2177 specie e 3492 varietà.

La somma di « specie » + « subspecie » della « Flora Europaea » è ben lontana da quella « specie » + « varietà » della « Flora Analitica »: 3934 contro 5669.

A titolo di esempio, per valutare le grosse differenze tra le due opere, è stata compilata la seguente tabella, ove sono a confronto il numero di specie, sottospecie e varietà nelle *Ranunculaceae*, *Cruciferae* e *Caryophyllaceae* e — tra parentesi — le entità endemiche per la flora italiana.

	Generi	Specie	Subspecie	Varietà
Ranunculaceae				
« Flora Europaea »	21	162 (14)	48 (4)	—
« N. Flora Anal. It. »	18	104 (2)	—	211 (32)
Cruciferae				
« Flora Europaea »	69	254 (24)	62 (4)	—
« N. Flora Anal. It. »	51	201 (8)	—	302 (54)
Caryophyllaceae				
« Flora Europaea »	33	224 (17)	107 (10)	—
« N. Flora Anal. It. »	20	146 (2)	—	262 (49)

Interessante rilevare anche la differenza tra il numero delle entità endemiche delle due opere, sempre riferite alle 97 famiglie della « Flora Europaea » (80 della « Flora Analitica »), per l'Italia e grandi isole:

« Flora Europaea »			« N. Flora Analitica Ital. »	
Specie	Subspecie		Specie	Varietà
87	26	Italia peninsulare	41	279
26	6	Sicilia	10	90
11	3	Sardegna	4	28
19	5	Corsica	8	55
26	5	Sardegna - Corsica	13	28
23	6	Ital. pen. - Sicilia	7	55
5	—	Ital. pen. - Sardegna - Corsica	3	8
3	2	Ital. pen. - Corsica	1	4
2	—	Ital. pen. - Sardegna	—	5
3	—	Ital. pen. - Sard. - Corsica - Sic.	—	—
1	1	Ital. pen. - Sardegna - Sicilia	—	—
1	—	Ital. pen. - Sicilia - Corsica	—	6
1	—	Sardegna - Corsica - Sicilia	1	5
2	—	Sicilia - Sardegna	1	4
—	—	Sicilia - Corsica	—	3
210	54	Totale	89	570

Prescindendo dalle considerazioni sul *rango* dei taxa — ove, come abbiamo accennato, giocano le diverse valutazioni degli autori — e dall'evidente differenza tra una « Flora » continentale ed una regionale o nazionale nella registrazione delle varie entità (sempre proporzionalmente più numerose quanto più circoscritti sono i territori sottoposti all'indagine floristica), ci sembra che il divario tra « Nuova Flora Analitica d'Italia » e « Flora Europaea » sia talmente grande da investire molti problemi, alcuni relativi alle seguenti domande.

Sono individuabili, sul piano sistematico, le entità locali?

Hanno significato corologico, si identificano cioè come popolamenti autoctoni differenziati?

Se sono morfologicamente indistinguibili, hanno caratteristiche endofenotipiche diverse dai popolamenti allopatrici corrispondenti o — viceversa — se esofenotipicamente differenti, sono riproduttivamente isolati o sono in realtà membri (biotipi) di un unico complesso gamico?

Le risposte a queste domande toccano il problema della specie e della sua variabilità, non trattabile in questa sede.

Ciò che si vuole qui puntualizzare è la esigenza di una corretta valutazione dei taxa e di una esatta dimensione degli areali delle varie entità di una flora: questi sono i presupposti di fondamentale importanza per il fitogeografo e per il tassonomo evoluzionista. Senza aver chiarito la natura dei popolamenti che concorrono a formare un ologamodemo (termine preferibile, in questa sede, a quello di « specie biologica », cfr. Gilmour e Heslop-Harrison 1954; Briggs e Walters 1969) e — rispettivamente — l'estensione dei singoli gamodemi, sarà del tutto arbitrario trarre conclusioni sui modi e sui tempi della differenziazione e sul tipo di evoluzione seguiti dal gruppo in esame.

Uno degli approcci a nostro avviso più significativi per definire l'ampiezza, la progressione evolutiva di determinati gruppi sistematici ma soprattutto i tempi della loro differenziazione, è basato sulla carilogia e sullo studio del complemento cromosomico, congiuntamente all'analisi della distribuzione attuale delle entità in studio, delle loro attitudini ecologiche e, naturalmente, di altre osservazioni. Senza queste basi sperimentali, molte ipotesi di correlazioni filetiche o fitogeografiche restano piuttosto discutibili.

Qualche esempio chiarirà l'assunto.

Per Fiori (1923) il genere *Hyacinthus* L. comprende 6 specie, una delle quali — *Hyacinthus fastigiatus* Bertol. — endemica del sistema sardo-corso. L'esame dei suoi cromosomi ha permesso di verificare la completa diversità del genoma rispetto ad altri membri presunti congeneri (*H. orientalis* L., *H. romanus* L., ecc.): il cariotipo di *H. fastigiatus* è simile, se non addirittura identico, a quello di *Brimeura amethystina* (L.) Salisb. dei Pirenei, al cui stesso genere deve essere riferito anche in base ad altre caratteristiche. Dal punto di vista genetico-corologico, il genere *Brimeura* Salisb. si qualifica come sardo-corso-ibero-croato, in evidente connessione col genere *Hyacinthella* Schur sarmatico-pontico, che ha la sua estrema diffusione occidentale in Dalmazia. L'origine di *Brimeura* deve essere pertanto correlata a quegli antichi generi orientali di liliacee di tipo medio-montano, non a quelli strettamente mediterranei quali appaiono *Hyacinthus* o *Bellevalia* Lapeyr. (Garbari, 1970).

La carilogia ha risolto brillantemente anche il caso di una specie attribuita a quest'ultimo genere, *Bellevalia webbiana* Parl. — già ipotizzata come impossibile ibrido intergenerico tra *Leopoldia*

comosa (L.) Parl. e *Hyacinthus romanus* L. [= *Bellevalia romana* (L.) Reichenb.] — rivelatasi un'interessante endemica centroitalica di origine, a nostro avviso, allopoloide. La sua area di distribuzione è compresa tra il pontremolese ed il faentino a N e lo spoletino a S: i suoi cromosomi sono riferibili in parte a quelli di *B. dubia* (Guss.) Roemer et Schultes, uno dei probabili antenatori. E' stato questo il primo saggio di revisione citotassonomica per la flora italiana scritto da Chiarugi (1949).

Un altro esempio. Martinoli (1953) ha dimostrato che *Hypochaeris robertia* Fiori, con corredo cromosomico diploide $2n = 8$, endemica appenninico-tirrenica (è presente anche sulle montagne sardo-corse ed in Sicilia), è da confermarsi attribuita al genere monotipico *Robertia* DC. [*R. taraxacoides* (Loisel.) DC.], ben isolato dal grande genere eurasiatico-sudamericano *Hypochaeris* L. e da *Hyoseris* L., taxon a larga distribuzione centromediterraneo-occidentale.

Ci sembra interessante notare che recenti indagini su *Robertia taraxacoides* hanno messo in luce, per i popolamenti etnensi, un assetto cromosomico diverso da quello conosciuto per l'Appennino, con 2 coppie satellitate al posto di una sola (Garbari, Tornadore e Pecori 1973). Questa differenza, che si esprime solo a livello endofenotipico, può essere interpretata invocando le nuove esigenze ecologiche della specie che, prevalentemente calcifila nella sua area di distribuzione, in Sicilia vive isolata su suoli di origine ignea. La comparsa di nuove costrizioni secondarie nucleolari non dovrebbe essere, in tali condizioni, del tutto improbabile per un gamodemo così localizzato.

Quanto l'indagine citogenetica possa risultare decisiva nel valutare il significato corologico e sistematico di un'entità è stato ben evidenziato per la nota *Primula palinuri* Petagna, la cui natura paleogenica è stata nettamente dimostrata da Chiarugi (1956) in contrapposizione a quanti ne avevano accettato la qualifica di endemismo neogenico. Riteniamo tuttavia interessante aggiungere che anche nell'ambito di un paleoendemismo di antico accantonamento come questo è possibile una variabilità del genoma. Già Honsell (1961) ha dimostrato l'esistenza di citotipi esaploidi ($2n = 66$) — unico dato, tra l'altro, recepito da Valentine e Kress (1972) — oltre a quelli tetraploidi ($2n = 44$). Noi abbiamo potuto riaccer-

tare questi ultimi in un popolamento che è il più meridionale conosciuto per la specie: presso la marina di Fiuzzi, di fronte all'Isola di Dino a S di Praia a Mare, alcuni individui sono tetraploidi. L'epiploide a $2n = 66$ è evidentemente il risultato di cicli di autopoliploidizzazione, l'unica via che resta ad un'entità così isolata per una progressione evolutiva che consenta la sua sopravvivenza.

Del resto anche in altre specie strettamente omeomorfe — veri relitti — può insorgere la poliploidia. E' il caso di *Ionopsidium savianum* (Caruel) Ball ex Arc., endemismo puntiforme di Monte Calvi e di Monte Pelato in Toscana, con $2n = 32$ (Chiarugi 1927), numero zigotico filogeneticamente tetraploide.

E' ben noto il significato che può assumere un popolamento poliploide rispetto al corrispondente diploide, specialmente quando è distribuito in zone ecologicamente differenti, a livelli altitudinali diversi, in associazioni vegetali di altro tipo, ecc. Su questo notissimo aspetto della citogeografia basti ricordare le rassegne di Stebbins (1950, 1971), i lavori di Favarger (1967, 1972), di Löve e Löve (1971) e la nota di Pignatti (1960).

Per la flora italiana, ci sembra significativo il caso di *Muscari atlanticum* Boiss. et Reuter, entità diffusa dal piano basale al montano con puntate a quello subalpino. Anche in topodemi di scarsa consistenza numerica sono stati riscontrati diversi valori di ploidia: $2n = 36, 45, 54, 72$ (Garbari, in preparazione). Dai 1000-1100 m ai 1800 m di quota, *M. atlanticum* sembra possa specializzare degli ecodemi particolari, con individui più bassi di statura di quelli pianiziarî, a radici più fibrose e meno grasse della norma, fiori a perigonio di colore più scuro ad antesi ritardata, valve della capsula più grandi che nel tipo di pianura. L'analisi cariologica ha messo in luce un solo numero cromosomico, $2n = 36$: evidentemente a questo livello genomico la specie è in equilibrio ottimale tra il suo sistema riproduttivo e l'adattamento ambientale. Questa varietà « alpina » di *Muscari atlanticum* risulta stabile in coltura, sufficientemente differenziata dai tipi di bassa quota, ha una propria localizzazione (Fig. 1) e pertanto riteniamo che possa essere considerata sotto una sua precisa qualifica tassonomica, di livello subspecifico.

Un altro caso è quello di *Cerastium apuanum* Parl., entità del tutto trascurata dalla « Flora Europaea » ma dai tassonomi italiani alternativamente considerata quale varietà di *C. arvense*, *C. alpinum*

o *C. thomasi*. E' ben noto — nonostante i recenti contributi di Favarger (1972 a, 1972 b) — che alcune entità del genere *Cerastium* L. in Italia sono tuttora oscure e che la cariologia, eviden-

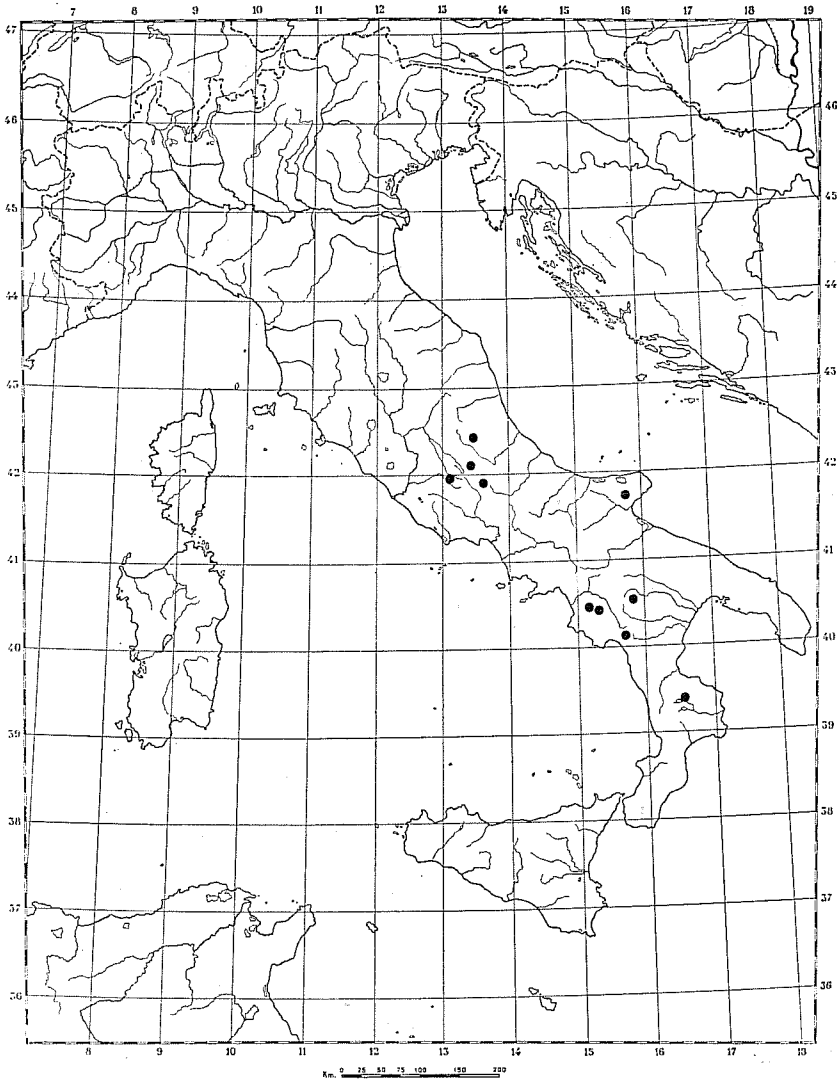


FIG. 1 - *Muscari atlanticum* subsp. *alpinum*, endemismo tetraploide ($2n = 36$) dell'Italia centro-meridionale.

ziando varî livelli di ploidia ai quali non corrispondono apprezzabili variazioni morfologiche, non è in grado di stabilire con sicurezza i limiti sistematici di alcuni taxa. Va tuttavia notato che *C. apuanum*, un poliploide di probabile origine recente ($2n = 72$), sembra ormai ben distinguibile morfologicamente dai tipi montani ed alpini di altre zone appenniniche dotati dello stesso numero cromosomico. Anche se la qualifica tassonomica è da riesaminare con cura, ci sembra che la scomparsa dalla « Flora Europaea » di *C. apuanum* operata da Jalas (1964) non trovi giustificazione plausibile.

Per restare nell'ambito apuano, interessante il caso di aneuploidia costantemente riscontrato in *Arenaria bertolonii* Fiori, $2n = 29$ (Garbari, Tornadore e Pecori 1973), specie già accreditata da Favarger (1972 c) di $2n = 30$ per l'Appennino centrale e le montagne sardo-corse.

La carilogia come complemento alla fitogeografia si è rivelata particolarmente utile, ad esempio, per l'interpretazione corologica di alcune *Vicia* mediterranee. Caputo (1968) ha evidenziato gli stessi tipi cromosomici, oltre che affinità di carattere fenotipico e comportamentale, in *Vicia serinica* Uechtr. et Huter dell'Appennino lucano ed in *V. argentea* Lapeyr. endemica dei Pirenei centrali. Successivamente (Caputo 1970) anche *V. canescens* Labill. del Libano settentrionale è risultata simile alle precedenti, indicando chiaramente per queste entità — e probabilmente per altre ancora da indagare sotto il profilo carilogico — l'appartenenza ad una antica flora terziaria di tipo orofilo i cui popolamenti frazionati, isolandosi, hanno originato le attuali forme schizoendemiche.

Anche nel caso di un'endemica siciliana di antico accantonamento — *Leopoldia gussonei* Parl., specie diploide con un cariotipo distintissimo da quello delle altre specie italiane ma simile a quello di forme egee con le quali ha a comune l'aspetto fisionomico e l'ecologia — è stato possibile trovare una chiara correlazione con taxa mediterraneo-orientali. I legami sono incontestabili, segno di una probabile matrice originaria comune (Garbari e Di Martino 1972).

Sempre nel genere *Leopoldia* Parl., i cariotipi di una specie ad ampio areale medioeuropeo-mediterraneo (Jäger 1970) presentano, negli unici popolamenti relitti marchigiani finora noti per l'Italia, una netta differenza con quelli caucasici per quanto riguar-

da la posizione dei satelliti ed il tipo di coppie cromosomiche (Garbari 1973). Fenotipicamente invece la specie — *Leopoldia tenuiflora* (Tausch) Heldr. — è relativamente poco variabile nella sua area di distribuzione.

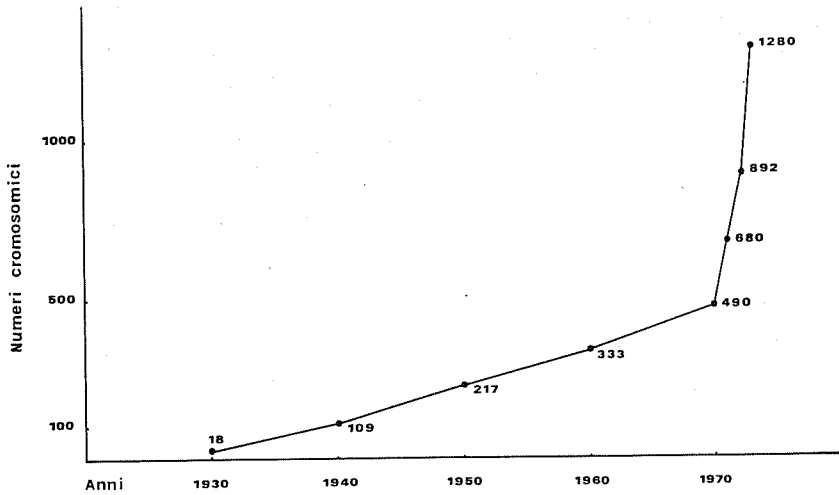
Un altro caso simile riguarda la liliacea *Ornithogalum gussonei* Ten. I cariotipi di popolamenti dell'Italia meridionale ed insulare (Garbari e Tornadore 1970) risultano sorprendentemente diversi da quelli dei biotipi dell'Europa centro-orientale (Czopic 1965). Complica la situazione cariologica la presenza di cromosomi accessori, variabili nel numero e nella morfologia, che non intervengono, apparentemente, nella variabilità infraspecifica esofenotipica.

Un cenno particolare merita il ruolo che i cromosomi accessori — o cromosomi B — giocano a livello delle caratteristiche endofenotipiche nucleari (Corsi e Garbari 1971). In Italia sono finora risultate provviste di B circa 20 specie, sia diploidi che poliploidi. Un caso interessante è quello di *Listera ovata* (L.) R. Br., orchidea a larga distribuzione euroasiatica; il numero di individui provvisti di B ed il numero di B per individuo sono più alti nei popolamenti nord-europei che in quelli centro-meridionali (Vosa 1969, Garbari 1971). La frequenza di piante con B e la frequenza di B per pianta decrescono con il decrescere della latitudine. E' stato visto che il numero di cromosomi accessori — specialmente se dispari — incide sul tempo di formazione dei chiasmi (Vosa e Barlow 1972) e quindi sulla variabilità infraspecifica la quale, incrementata, offre vantaggio dal punto di vista selettivo alla specie. I popolamenti dell'Italia meridionale finora studiati sono privi di B, risultano probabilmente meno plastici come attitudini ecologiche ed in effetti possono considerarsi in condizioni relittuali.

Si è fatto cenno solo ad alcuni aspetti che riguardano la cariologia e la citogeografia come metodologie usate in funzione di problemi corologici, oltre che tassonomici; è bene precisare comunque che non sono stati considerati altri punti del pari importanti, quali la poliploidia e l'apomissia, l'ibridazione introgressiva, i complessi aneuploidi, ecc.

A titolo di conclusione, presentiamo alcuni dati sintetici che ragguagliano sulle conoscenze citotassonomiche finora raccolte per la flora italiana. Si tratta prevalentemente di accertamenti del numero cromosomico zigotico, base indispensabile per ulteriori prospe-

zioni citogenetiche, fitogeografiche e tassonomiche. Nel grafico che segue è valutabile il rapido incremento dei dati ottenuti in questi ultimi anni.



Nella tabella seguente sono riportati i numeri cromosomici noti per i vari taxa e per le famiglie più studiate della flora italiana fino al 1° marzo 1973.

Numeri cromosomici per la Flora Italiana

Totale dati : 1280

Taxa studiati :

Famiglie	61
Generi	295
Specie	877
Subspecie	76
Varietà	91
Forme	7
Ibridi	4

Famiglie più studiate :

Asteraceae	211
Liliaceae	111
Leguminosae	69
Cruciferae	67
Euphorbiaceae	42
Caryophyllaceae	38
Ranunculaceae	38
Gramineae	37
Plumbaginaceae	34
Scrophulariaceae	22
Saxifragaceae	20

In prima approssimazione, è stato anche contato il numero dei diploidi e dei poliploidi di circa 800 entità provenienti da varî territori della penisola e delle grandi isole, secondo questa arbitraria distinzione:

Provenienza	diploidi	poliploidi
Alpi	165	137
Appennini	48	28
Pianure	99	61
Litorali o piccole isole	50	42
Sicilia	37	18
Sardegna	65	29

E' ovviamente impossibile fare considerazioni sulla frequenza, sulla distribuzione ed il significato dei varî citotipi nel contesto della flora italiana, senza prima averli valutati singolarmente in modo critico. Siamo però certi che con l'analisi citologica e citogeografica sarà possibile a breve termine una più completa e realistica comprensione dei fenomeni biogeografici, corologici ed evolutivi che hanno espresso la nostra flora attuale: comprensione tanto più precisa quanto più la citotassonomia sarà presente con abbondanza di dati ottenuti con rigoroso scrupolo.

RIASSUNTO

Esistono grandi differenze tra l'impostazione sistematica, il numero dei taxa, l'estensione geografica degli areali accertati nella « Nuova Flora Analitica d'Italia » di A. Fiori (1923-1929) e nella « Flora Europaea » di recente pubblicazione. Molte entità, alcune delle quali endemiche, sono state cancellate o passate in sinonimia in modo ingiustificato, altre non risultano correttamente interpretate. Dopo aver affermato che la citotassonomia ha contribuito a chiarire definitivamente la posizione di numerosi taxa controversi, l'autore ha riportato alcuni esempi per illustrare i risultati di ricerche cariologiche particolarmente significative per interpretare la corologia e la tassonomia di alcune forme. E' poi stato fatto cenno del significato della poliploidia, dei cromosomi accessori e della variabilità cariologica in alcuni popolamenti italiani di specie largamente distribuite e differenziate sul piano esofenotipico od endofenotipico in altre parti d'Europa.

Alcune tabelle hanno infine sintetizzato i dati relativi ai numeri cromosomici noti per la flora italiana.

SUMMARY

The very different systematic conspectus used by A. Fiori in his « Nuova Flora Analitica d'Italia » in respect to that of the recent « Flora Europaea » has been focused and discussed. Several Italian entities, i.e. « varietas » of Fiori's system (1923-1929) have been synonymized or neglected by some more modern taxonomists, without a critical revision; in the author's opinion, many Italian populations (« gamodemes ») may deserve specific or subspecific rank. The cytotaxonomic researches can fully contribute to the identification of the « taxonomic status » of many entities; the chromosome analysis often clarifies the terms of the geographic, genetic and ecologic differentiation of a « biological species ». Some examples for Italian taxa have been reported.

A synthesis of the chromosome numbers known for the Italian flora up March 1973 has been briefly listed and discussed.

BIBLIOGRAFIA

- BRIGGS B., e WALTERS M., 1969 - L'evoluzione nelle piante. - Il Saggiatore, n. 46. Mondadori.
- CAPUTO G., 1968 - Significato dei rapporti tra *Vicia serinica* Uechtr. & Huter e *Vicia argentea* Lapeyr. - Delpinoa, n.s. **8-9** (1966-1967), pp. 65-74.
- CAPUTO G., 1970 - Cariologia di *Vicia canescens* Labill., endemica orofila del massiccio del Makmel (Libano). - Delpinoa, n.s., **10-11** (1968-1969), pp. 15-21.
- GHIARUGI A., 1927 - Ricerche sui generi *Ionopsidium* Rchb. e *Bivonea* DC. con speciale riguardo agli endemismi di Toscana e di Spagna. - N. Giorn. Bot. Ital., n.s., **34**, pp. 1452-1496.
- CHIARUGI A., 1949 - Saggio di una revisione cito-sistemática della flora italiana. I. Il tetraploidismo della *Bellevalia webbiana* Parl. e il suo diritto di cittadinanza nella flora italiana. - Caryologia, **1** (3), pp. 362-377.
- CHIARUGI A., 1956 - *Primula palinuri* Petagna. Posizione sistemática e significato fitogeografico attraverso l'indagine citogenetica. - Webbia, **11**, pp. 861-888.
- CORSI G., GARBARI F., 1971 - I B cromosomi. - Informatore Bot. Ital., **3** (3), pp. 206-211.
- CZAPIC R., 1965 - Karyotype analysis of *Ornithogalum umbellatum* L. and *O. gussonii* Ten. - Acta Biol. Cracov., ser. Bot., **8**, pp. 21-34.
- FAVARGER C., 1967 - Cytologie et distribution des plantes. - Biol. Rev., **42**, pp. 163-206.
- FAVARGER C., 1972 - Endemism in the Montane Floras of Europe. In VALENTINE D. H., (Ed.): Taxonomy, phytogeography and evolution, 191-204. London/N. York.
- FAVARGER C., 1972 a - Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore des Apennins. I. - Bull. Soc. Neuchat. Sc. Nat., **95**, pp. 11-34.
- FAVARGER C., 1972 b - Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore des Apennins. II. Le group du *Cerastium tomentosum* L. - Saussurea, **3**, pp. 65-71.
- FAVARGER C., 1972 c - Sur quelques *Arenaria* d'Europe et Asie occidentale. - Bot. Notiser, **125**, pp. 465-476.
- FIORI A., 1908 - Prodomo di una geografia botanica dell'Italia, 1-66. In: FIORI A., PAOLETTI G., Flora Analitica d'Italia, **1**. Padova.
- FIORI A., 1923-1929 - Nuova Flora Analitica d'Italia, 1-2. - Rist. Ed. Edagricole, Bologna (1969).
- GARBARI F., 1970 - Il genere *Brimeura* Salisb. (Liliaceae). - Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. B, **72**, pp. 12-36. Pisa.

- GARBARI F., 1971 - B chromosomes in *Listera ovata* (L.) R. Br. (Orchidaceae). Preliminary observations in Italian populations. - *Informatore Bot. Ital.*, **3** (3), pp. 216-221.
- GARBARI F., 1973 - Le specie del genere *Leopoldia* Parl. (Liliaceae) in Italia. - *Webbia*, **28**, pp. 57-80.
- GARBARI F. e DI MARTINO A., 1972 - *Leopoldia gussonei* Parl. (Liliaceae), specie endemica siciliana. - *Webbia*, **27** (1), pp. 289-297.
- GARBARI F. e TORNADORE N., 1970 - The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae). I. *Ornithogalum kochii* Parl.: morphological and cytotypical analysis. - *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. B*, **77**, pp. 101-111.
- GARBARI F., TORNADORE N. e PECORI E., 1973 - Numeri cromosomici per la flora italiana: 151-161. - *Informatore Bot. Ital.*, **5** (2), pp. 161-169.
- GILMOUR J. S. L. e HESLOP-HARRISON J., 1954 - The deme terminology and the units of microevolutionary change. - *Genetica*, **27**, pp. 147-161.
- HONSELL E., 1961 - La diffusione di forme esaploidi di *Primula palinuri* Petagna in diverse stazioni della costa tirrenica da Palinuro a Scalea. - *Ann. Bot. (Roma)*, **27** (1), pp. 135-144.
- JÄGER E. J., 1970 - Charakteristische typen mediterran-mitteuropäischer Pflanzenareale. - *Feddes Rep.*, **81** (1-5), pp. 67-92.
- JALAS J., 1964 - *Cerastium* L. - *Flora Europaea*, **1**, pp. 136-145. Cambridge.
- LÖVE A. e LÖVE D., 1971 - Polyploidie et géobotanique. - *Naturaliste Canad.*, **98**, pp. 469-494.
- MARTINOLI G., 1953 - Studio citotassonomico dei generi *Hyoseris* e *Robertia* con particolare riferimento all'*Hyoseris taurina* G. Martinoli sp. nov. (Asteraceae). - *Caryologia*, **5** (3), pp. 253-281.
- PIGNATTI S., 1960 - Il significato delle specie poliploidi nelle associazioni vegetali. - *Atti Ist. Venet. Sc.*, **118**, pp. 75-98.
- STEBBINS G. L., 1950 - *Variation and evolution in plants*. - Columbia Univ. Press, New York.
- STEBBINS G. L., 1971 - *Chromosomal evolution in higher plants*. - E. Arnold Ltd., London.
- TUTIN T. G. e Coll. (Ed.), 1964-1968-1972 - *Flora Europaea*, **1-2-3**. Cambridge.
- VALENTINE D. H. e KRESS A., 1972 - *Primula* L. - *Flora Europaea*, **3**, pp. 15-20. Cambridge.
- VOSA G. C., 1969 - B chromosome in *Listera ovata*. - *Chromosome Today*, **2**, pp. 269.
- VOSA G. C. e BARLOW P. W., 1972 - Meiosis and B-chromosomes in *Listera ovata* (Orchidaceae). - *Caryologia*, **25** (1), pp. 1-8.