

# L'endemismo vegetale nel Friuli - Venezia Giulia

## The endemic flora of Friuli - Venezia Giulia

FABRIZIO MARTINI

Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste

### SUMMARY

Aim of the present paper is to define the chorology of the endemic flora (43 taxa) of the Friuli - Venezia Giulia Region, which is characterized by the following chorotypes:

1 - Mountain pan-territorial type (Carnic, Julian Alps and Pre-Alps and their foreland), which includes *Spiraea decumbens* s.l., *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, *Knautia ressmannii*, *Centaurea dichroantha*.

2 - Julian type s. str. (Julian Alps and Pre-Alps, Alpi d'Incaroio [Carnic Alps] as far as the hydrographic axis Chiarsò - But - Tagliamento) like *Cerastium subtriflorum*, *Saxifraga tenella*, *Gentiana froelichii*, subsp. *froelichii*, *Campanula zoysii* etc.

3 - Julian type s. l. (Julian Alps and Pre-Alps, Carnic Pre-Alps) like *Medicago pironae*, *Thlaspi minimum* etc.

4 - Julian - Carnic type (Julian chorotype with pre-alpine carnic disjunction) like *Primula wulfeniana* and *Festuca laxa*.

5 - Esocarnic type (endemic to Carnic Pre-Alps) like *Arenaria buteri* and *Gentiana froelichii* subsp. *zenarii*.

6 - Dolomitic type (western Carnic Pre-Alps) like *Primula tyrolensis*.

7 - Friulan lowland type (Risorgive area) like *Erucastrum palustre*, *Armeria belodes*, *Centaurea forojuliensis*.

8 - Karst-Illyrian type (Karst - Region) like *Knautia drymeia* subsp. *tergestina* and *Centaurea spinosociliata* subsp. *cristata*.

### 1. INTRODUZIONE

Il rilievo che la componente floristica endemica riveste nella connotazione fitogeografica di un territorio costituisce, in geobotanica, un concetto solidamente affermato, poiché, come autorevolmente osserva Braun-Blanquet (1923), «l'étude et l'interprétation exacte de l'endémisme d'un territoire est le criterium suprême, indispensable à toute considération relative à l'origine et à l'age de sa population végétale».

Nell'accezione più comune, si definisce endemico un taxon spontaneamente diffuso entro una regione geografica più o meno ristretta, della quale risulta caratteristico e che contraddistingue da quelle finitime.<sup>(1)</sup>

La definizione ha, naturalmente, valore relativo, dal momento che, come

(<sup>1</sup>) Avvertiamo che il termine «endemismo» è da noi utilizzato per inquadrare il fenomeno nel suo complesso, mentre nei riferimenti ad un particolare taxon abbiamo preferito il termine «endemita».

giustamente rilevano, Favarger & Contandriopoulos (1961), «... c'est l'échelle qui crée le phénomène», tuttavia, prescindendo da altre considerazioni, si può ritenere endemico un taxon il cui areale distributivo risulti notevolmente più ridotto rispetto all'areale medio di un taxon di pari grado (Good, 1964).

Arrigoni (1976), riprendendo Good (cit.), richiama l'attenzione sul fatto che l'estensione dell'areale dipende dal rango del taxon: in linea di principio si può ammettere che territori limitati siano contrassegnati da taxa endemici di basso rango sistematico e viceversa.

In effetti ciò è quanto accade nella regione giulio-friulana, dove la presenza endemica si esplica a livello specifico ed infraspecifico (Poldini, 1974b), ed è non di rado rappresentata da microendemiti nel senso di Braun-Blanquet (cit.).

Tentare di stabilire l'origine di un endemita è spesso arduo, ma l'esistenza di taxa affini e conseguentemente la possibilità di evidenziarne la continuità dei rapporti filogenetici, la presenza di caratteri differenziali non ben definiti e l'appartenenza a unità sovraspecifiche sovente polimorfe, depone a favore di un'origine neogenica: si parla in tal caso di endemiti progressivi (Diels, 1908).

All'opposto si considerano endemiti conservativi quelle entità a connotazione arcaica, isolate sul piano sistematico e filogenetico, ad ecologia ben definita, con areale spesso frammentario, che non manifestano tendenza all'espansione, la cui genesi risale presumibilmente al Cenozoico (taxa paleogenici).

Una simile distinzione è superata della tipologia di Favarger & Contandriopoulos (cit.). Si tratta di una classificazione dinamica, innovativa, che coniuga in un unico principio ordinatore fattori citologici, morfologici, corologici, filetici, storici: l'endemismo viene inquadrato in quattro categorie, paleoendemiti, patroendemiti, schizoendemiti, apoendemiti, sul cui significato non ci soffermeremo, rimandando alla fonte.

L'incompletezza, soprattutto nei dati citologici, ne sconsiglia, almeno per il momento, l'applicazione al nostro territorio.

A differenza che in altri gruppi corologici, nell'endemismo (e segnatamente nello stenoendemismo), l'elemento geografico e l'elemento genetico frequentemente si fondono: ecco dunque come l'analisi del fenomeno endemico costituisce uno strumento d'interpretazione floro-genetica privilegiato, la cui efficacia, come sottolinea Zohary (1972), è accresciuta dall'esistenza di un endemismo concentrato, in cui cioè si riconoscano aggruppamenti di specie appartenenti al medesimo genere o famiglia e quindi collegati da più stretti rapporti sistematici e filetici.

Tale circostanza si riscontra manifestamente, come vedremo, anche in un'area relativamente limitata e fitogeograficamente composita come quella considerata, che interessa la regione amministrativa Friuli-Venezia Giulia, estesa a nordovest fino alla linea idrografica Río di Sesto-Padola-Piave-Meschio, così da includervi in toto Alpi e Prealpi Carniche. Essa è caratterizzata dalla presenza di una quarantina di endemiti, articolabili, sul piano corologico in steno- ed euriendemiti.

Ai primi, detti anche endemiti assoluti, afferiscono stirpi stenocore, il cui areale più o meno continuo è interamente compreso o per la massima parte insiste sul territorio sopra descritto; nei secondi rientrano elementi con corocentro esterno, ad areale più ampio e sovente frammentato, con disgiunzioni più o meno vaste, all'interno delle quali si comportano da stenoendemiti.

## 2. INQUADRAMENTO GENERALE

Vengono prese in considerazione le seguenti 43 entità endemiche, elencate in ordine alfabetico:

|   |          |
|---|----------|
| 1. <i>Aconitum angustifolium</i> Bernh. ex Rchb. ....   | pag. 345 |
| 2. <i>Alyssum wulfenianum</i> Bernh. ....   | » 348    |
| 3. <i>Arenaria buteri</i> Kern. ....  | » 343    |
| 4. <i>Armeria belodes</i> Martini & Poldini. ....   | » 362    |
| 5. <i>Artemisia nitida</i> Bertol. var. <i>timauensis</i> Wolfert. ....                       | » 375    |
| 6. <i>Brassica glabrescens</i> Poldini ....   | » 352    |
| 7. <i>Bupleurum ranunculoides</i> L. var. <i>canalense</i> (Wulf.) Gremli. ...                | » 361    |
| 8. <i>Campanula zoysii</i> Wulf. ....   | » 375    |
| 9. <i>Centaurea dichroantha</i> Kern. ....  | » 376    |
| 10. <i>Centaurea forojuliensis</i> Poldini. ....  | » 382    |
| 11. <i>Centaurea haynaldii</i> Borb. subsp. <i>julica</i> (Hayek) E. Mayer. ...               | » 380    |
| 12. <i>Centaurea kartschiana</i> Scop. ....   | » 379    |
| 13. <i>Centaurea spinosociliata</i> Seenus subsp. <i>crinata</i> (Bartl.) Dostál              | » 378    |
| 14. <i>Cerastium subtriflorum</i> (Rchb.) Pach. ....  | » 344    |
| 15. <i>Erucastrum palustre</i> (Pir.) Vis. ....   | » 354    |
| 16. <i>Euphorbia triflora</i> Schott, N. & K. subsp. <i>kernerii</i> (Huter)<br>Poldini. .... | » 358    |
| 17. <i>Euphrasia marchesettii</i> Wettst. ex March. ....                                      | » 367    |
| 18. <i>Festuca calva</i> (Hackel) K. Richter. ....  | » 382    |
| 19. <i>Festuca laxa</i> Host ....   | » 383    |
| 20. <i>Galium margaritaceum</i> Kern. ....  | » 367    |
| 21. <i>Gentiana froelichii</i> Jan subsp. <i>froelichii</i>                                   |          |
| 22. subsp. <i>zenarii</i> Martini & Poldini ....  | » 365    |
| 23. <i>Knautia drymeia</i> Heuffel subsp. <i>tergestina</i> (G. Beck) Ehrend.                 | » 372    |
| 24. <i>Knautia ressmannii</i> (Pach.) Briq. ....  | » 374    |
| 25. <i>Leontodon berinii</i> (Bartl.) Roth. ....  | » 382    |
| 26. <i>Leontodon hispidus</i> L. var. <i>brumatii</i> (Rchb.) Fiori. ....                     | » 382    |
| 27. <i>Medicago pironae</i> Vis. ....   | » 357    |
| 28. <i>Moebria tommasinii</i> March. ....   | » 343    |
| 29. <i>Papaver julicum</i> E. May. & Merxm. ....  | » 348    |
| 30. <i>Pedicularis julica</i> E. Mayer. ....  | » 369    |
| 31. <i>Primula tyrolensis</i> Schott ....   | » 361    |
| 32. <i>Primula wulfeniana</i> Schott ....   | » 361    |
| 33. <i>Ranunculus aesontinus</i> Pign. ....   | » 346    |



### 3. L'ENDEMISMO

*Arenaria buteri* Kern.

Syn.: Poldini & Martini, 1976.

Avemmo già modo di interessarci a questa casmofita stenoendemica paleopoliploide ( $2n = 88$ ; Favarger, 1972) allorché ne descrivemmo la sinecologia (*Arenarietum buteri*) e il quadro corologico in dettaglio (Poldini & Martini, 1976).

*Arenaria buteri* popola nicchie e pareti strapiombanti ombrose e stillicidiose delle fasce (submontana) montana e subalpina (alpina) fra (700-) 800 e 2000 (-2300) m.

Il nucleo distributivo (fig. 1) comprende i rilievi calcareo-dolomitici che sovrastano le valli Cimoliana, Settimana, Cellina e le rispettive convalli. Da qui si allungano alcune propaggini che penetrano a oriente fino al M. Auda (gruppo del M. Rest) e a sudest interessano i bacini idrografici dei torrenti Chialedina e Prescudin. Si tratta dell'unico oroendemita di rango specifico esclusivamente friulano, dal momento che non valica il solco plavense.<sup>(4)</sup>

*Moehringia tommasinii* March.

Syn: Marchesetti, 1880.

Nel 1880 il botanico triestino Carlo Marchesetti descrisse dalle rupi di Bagnoli della Rosandra *Moehringia tommasinii*, stenoendemita progressivo ( $2n=24$ ; GRAU, 1964) del gruppo *M. bavarica* (L.) Gren. - *M. papulosa* Bertol. (Merxmüller & Gutermann, 1957; Sauer, 1959 e 1965; Merxmüller & Grau, 1967).

Francamente casmofila, anche la nostra, come la più parte delle *Moehringiae* europee (Hallyday, 1964), possiede un areale assai limitato, comprendente un minuscolo sciame di stazioni allineate lungo gli spalti occidentali della catena dei Monti dei Vena (Istria settentrionale), da Pingente (Buzet) all'imbocco della Val Rosandra presso Trieste (Marchesetti, 1896-'97; Pospichal, 1897). Qui, al pari di altri elementi illirico-dalmatici quali *Drypis spinosa* L. subsp. *jacquininana* Murb. & Wettst. e *Genista holopetala* (Fleischm. ex Koch) Bald., essa presenta l'unica penetrazione in territorio italiano (fig. 2), da poco riconfermata dopo più di ottant'anni (Fenaroli, 1987, TSB !).

---

FI - Herbarium Universitatis Florentinae Firenze.

LJU - Botanični Institut, Univerza Ljubljana.

MFU - Museo Friulano di Storia Naturale Udine.

PAD - Istituto di Botanica e Fisiologia Vegetale Padova.

TSB - Istituto ed Orto Botanico dell'Università di Trieste.

<sup>(4)</sup> Esiste per la verità una segnalazione di S. Venzo dal Cadore (M. Soergna di Lozzo, PAD), ripresa da Saccardo & Bizzozero (1880) e non più confermata. Si tratterebbe della località più settentrionale e la sola trans-plavense.

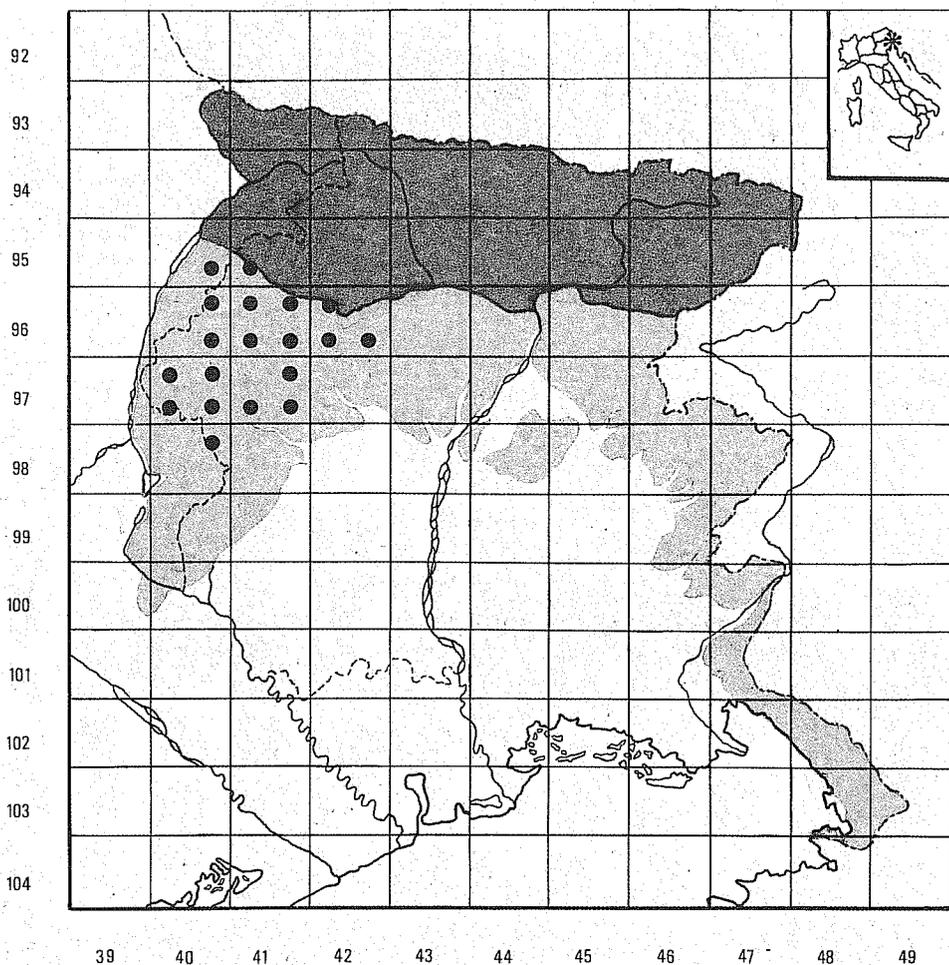


FIG. 1 - Distribuzione di *Arenaria buteri* Kern.

*Cerastium subtriflorum* (Rchb.) Pach.

Syn.: Poldini, 1975.

Sebbene i contributi critici fin qui succedutisi abbiano precisato il carattere conservativo di questo interessante stenoendemita ( $2n=36$ ; Sollner, 1954) ed i suoi legami con *C. sonticum* Beck (Mayer, 1954 e 1960; Poldini, 1975), riconosciuto come forma valliva lussureggiante e perciò stesso destituito di dignità specifica, rimangono pur ora insoluti numerosi quesiti sulla sua collocazione sistematica e sui suoi rapporti filitici con *C. sylvaticum* W. & K. e con *C. alpinum* L. (Beck, 1908; Gartner, 1939; Friedrich, 1969; Poldini, cit.).

Le Alpi Giulie, particolarmente le occidentali, costituiscono il nerbo dell'areale della specie, che in Slovenia compare altresì lungo il solco inferiore della Sava (Mayer, 1960), mentre in Friuli si espande fino ai primi rilievi

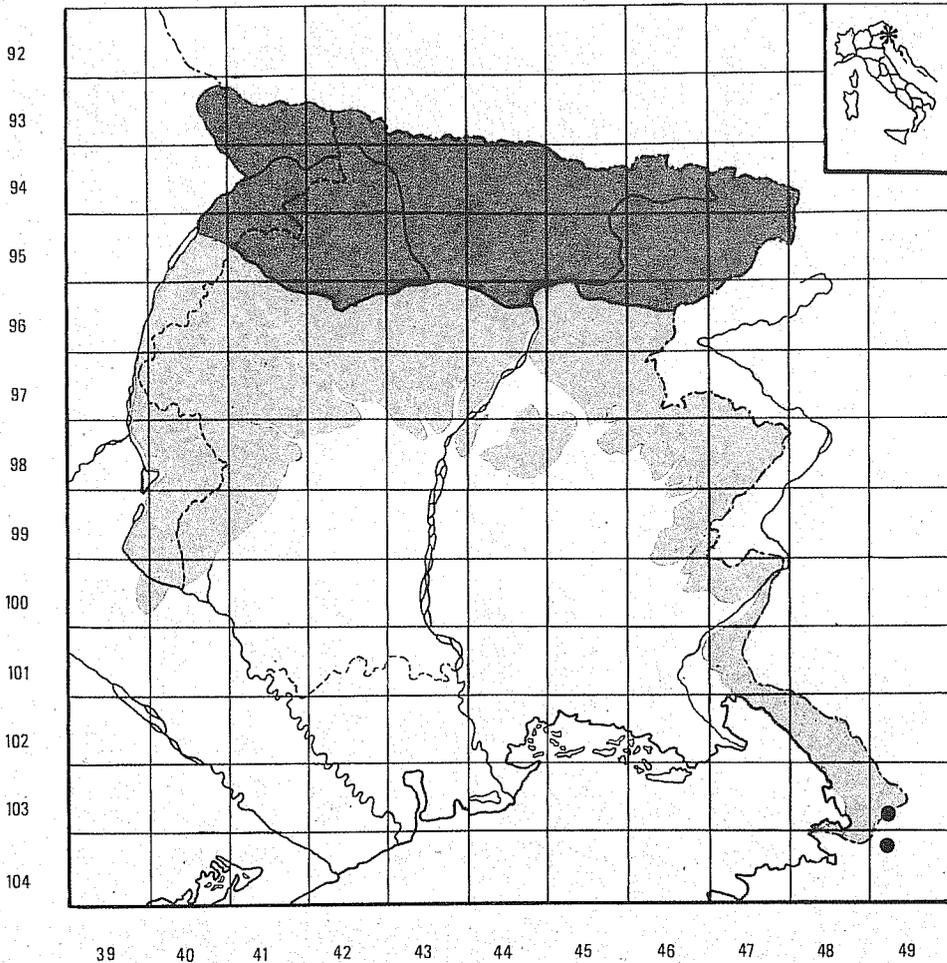


FIG. 2 - Distribuzione di *Moebria tommasinii* March.

delle Prealpi Giulie che fronteggiano la pianura ed inoltre vanta un'importante quanto solitaria disgiunzione sulle Prealpi Carniche (M. Chiarandei) (fig. 3).

*Aconitum angustifolium* Bernh. ex Rchb.  
Syn.: Seitz, 1969.

*Aconitum angustifolium* è un endemita progressivo ( $2n = 48$ ; Seitz, cit.; Lovka, 1974), allopoliploide di origine ibridogena fra *A. napellus* L. subsp. *tauricum* (Wulf.) Gayer e un rappresentante del gruppo di *A. variegatum* L. (Seitz, cit.), la cui validità specifica, già sostenuta da Mayer (1952; 1960), è ormai riconosciuta dai più (Tutin & Merxmüller, 1964; Ehrendorfer & Coll., 1973; Damboldt & Zimmermann, 1974; Pignatti, 1982).

Il centro di diffusione è situato in Slovenia nella Carniola inferiore (bacino dell'Isonzo) da dove s'inoltra in territorio friulano nella fascia montana (800-1500 m) delle Prealpi Giulie del Natisone (Le Zuffine, M.Mia, Matajur, Colovrat; Poldini, 1980) (fig. 4).

*Ranunculus auricomus* L.

Dello sciame di agamospecie a carattere endemico che Pignatti (1976) descrive per il complesso *R. auricomus* L. in Italia, alcune rientrano nell'ambito del territorio da noi considerato.

Si tratta di

*R. aesontinus* Pign. (Friuli orientale);

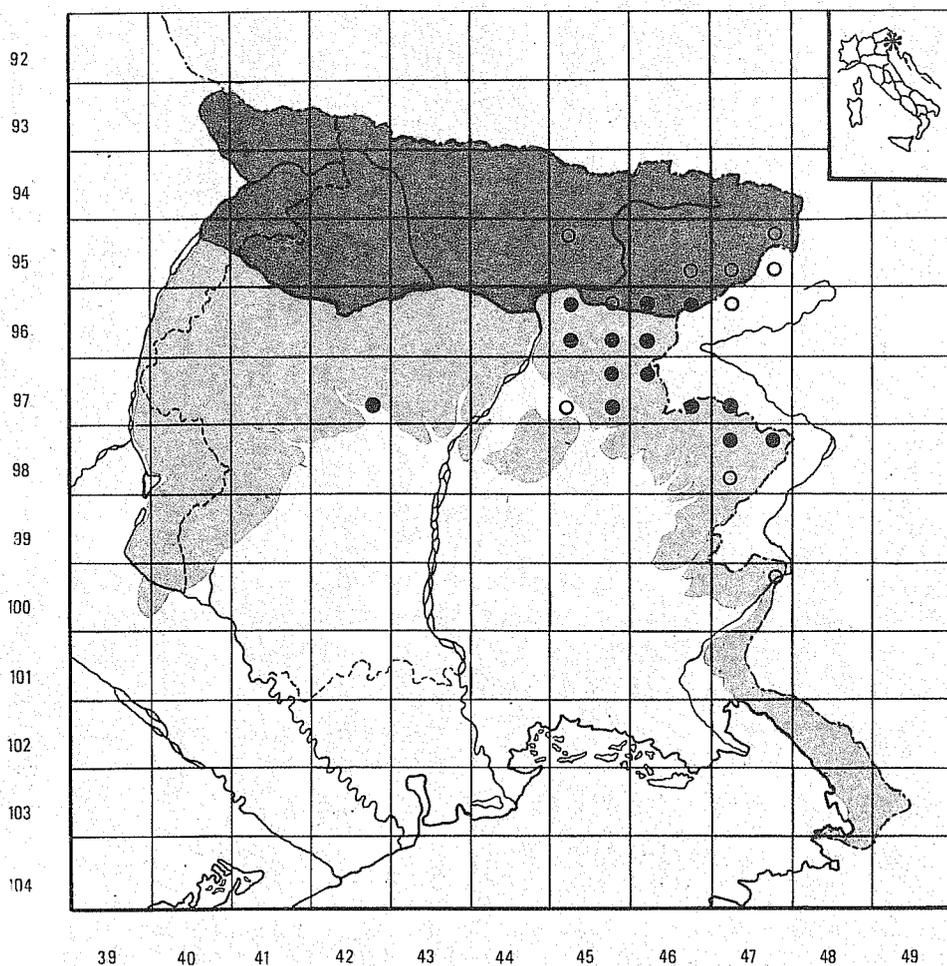


FIG. 3 - Distribuzione di *Cerastium subtriflorum* (Rchb.) Pach.

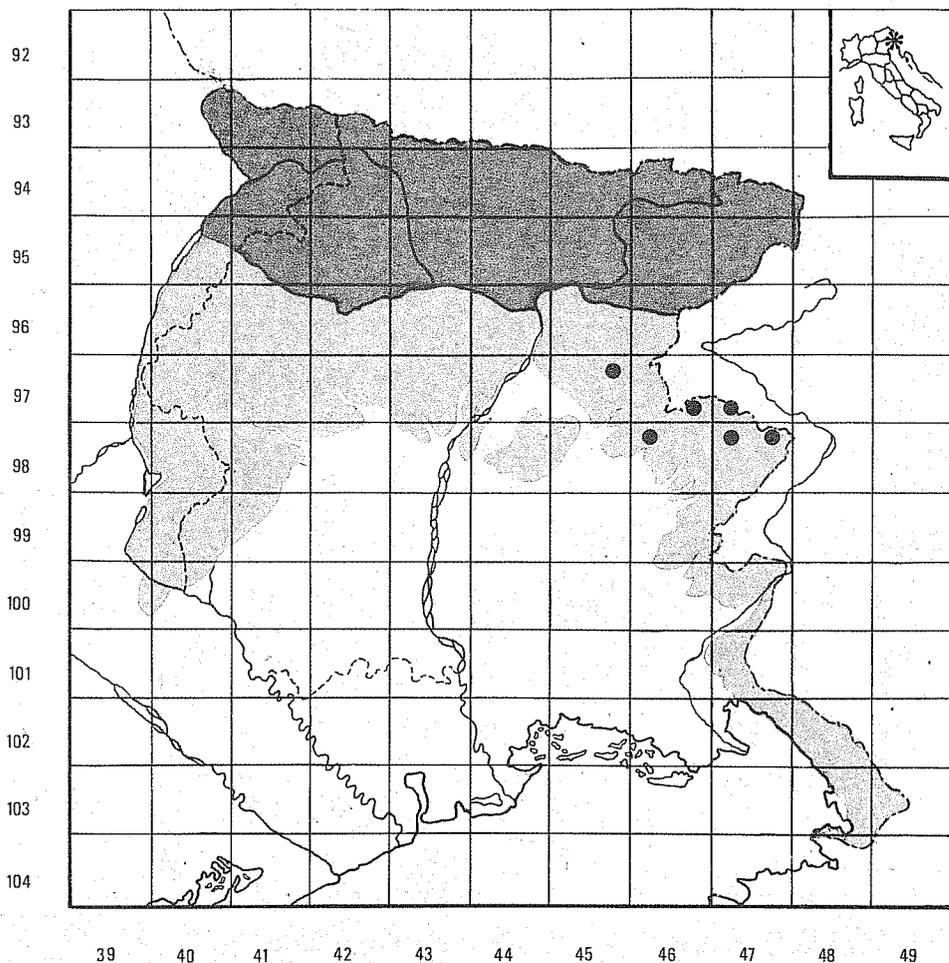


FIG. 4 - Distribuzione di *Aconitum angustifolium* Bernh. ex Rchb.

*R. gortanii* Pign. e *R. palaeoeuganeus* Pign. (bassa pianura friulana).

Esse non sembrano esaurire la variabilità del gruppo nella regione pertanto meritano ulteriore approfondimento.

*Ranunculus traunfellneri* Hoppe  
Syn.: Zimmermann, 1974.

La frequente comparsa in *R. alpestris* L. di «...individui plusvarianti difficilmente distinguibili da *R. traunfellneri*...», la stretta rassomiglianza filotipica riscontrata tra forme giovanili delle due specie (Poldini, 1975), l'affinità cariologica ( $2n = 16$ ; Sušnik, 1962) ed infine la posizione centrale dell'areale di *R. traunfellneri* in seno a quello assai più vasto dell'altro, depongono a

favore di una differenziazione simpatica relativamente recente ed improvvisa dell'endemismo (schizoendemismo secondo Favarger & Contandriopoulos, 1961), sulla cui consistenza tassonomica esiste diffinità di opinioni. Da un lato vi sono coloro i quali ne sostengono l'autonomia specifica (Mayer, 1952; Ehrendorfer & Coll., 1973; Zimmermann, 1974; Pignatti, 1982), dall'altro chi, come Tutin (1964), ritiene che esso sia «... perhaps best regarded as a subspecies of [*R. alpestris*]».

La prima tesi appare più persuasiva anche alla luce delle puntualizzazioni areografiche operate da Sušnik (1961) per la Slovenia e Poldini (cit.) per il Friuli, che ravvisano in *R. traunfellneri* il vicariante geografico ed ecologico (*Arabidion caeruleae*) di *R. alpestris* sulle Caravanche occidentali, Alpi di Kamnik, Alpi e Prealpi Giulie (fig. 5), M. Nevoso (Snežnik), quale disgiunzione meridionale ed infine su parte delle Alpi Carniche orientali (Alpi Tolmezzine) fino all'asse idrografico Chiarsò-But-Tagliamento.

*Papaver julicum* E. May. & Merxm.

Syn.: Poldini, 1975.

L'areale di *P. julicum* abbraccia per intero le Alpi Giulie e presenta una disgiunzione puntiforme in Abruzzo (Markgraf, 1958a; Zodda, 1961; Tammaro, 1983). È un euriendemita progressivo, citologicamente ( $2n=14$ ; Sušnik, 1967; Frizzi, 1984) e morfologicamente ben distinto dagli altri congeneri della sect. *Scapiflora* Rchb. (Markgraf, 1958a, 1958b; Mayer, 1960). In Friuli popola macereti calcarei (*Papaveri julici-Thlaspeetum rotundifolii* T. Wraber 70) della fascia alpina, spingendosi fino all'orizzonte subnivale (Wraber, 1970), interessando, oltreché le Alpi Giulie, un lembo delle Carniche (Alpi d'Incaroio: Crete di Gleris, M. Cjavalis; Poldini, 1975) (fig. 6): per tale motivo esso rientra fra gli elementi distintivi del sottostistema julico-nordillirico (Poldini, 1974a), territorio fitogeografico di transizione fra il sistema carnico in senso lato e quello julico.

*Alyssum wulfenianum* Bernh.

Syn.: *A. cuneifolium* Ten. subsp. *wulfenianum* (Bernh.) Hegi & Schmid.;

*A. rochelii* Rchb.; *A. bernhardini* Wettst.

I petali esternamente glabri e le foglie basali obovato-oblunghe gradualmente attenuate nel picciolo lo differenziano dall'affine *A. ovirense* Kern., del quale condivide le tendenze ecologiche di fondo (*Thlaspion*).

*Alyssum wulfenianum* compare sulle Alpi Giulie occidentali (Freyer, 1839, Schunck, 1877; Kerner, 1882; Pacher, 1885; Cricchiutti, 1907 e 1922; Marchesetti in Lona, 1952; Melzer 1965) fin nei pressi di Arnoldstein (Melzer, 1965; 1968-'69; 1971) (fig. 7) e presenta un areale simpatico, ma complementare rispetto all'altro, dalle cui stazioni dista talora pochi chilometri in linea d'aria. La distribuzione altimetrica, compresa fra 800 e 1500 m, cioè in una fascia certamente interessata dai ghiacci quaternari (Gortani, 1959), de-

porrebbe a favore di una speciazione neogenica dello stenoendemita (Mayer, 1960).

*Tblaspi minimum* Ard.  
Syn.: Lasen & Martini, 1977.

La collocazione sistematica a livello di sezione (*Iberidella* [DC.] Janchen, ovvero *Pterotropis* DC.) pone tuttora interrogativi irrisolti (Mayer, 1960; Markgraf, 1962; Clapham, 1964; Melzer, 1965; Meyer, 1973 e 1979) nell'ambito di quest'euriendemita progressivo ( $2n = 14$ ; Polatschek, 1966) che ha il centro di diffusione sulle Caravanche ed Alpi di Kamnik, dove dà luogo ad un interessante vicarismo geografico, sostituendosi totalmente a *T. rotundifolium* (Mayer, 1952).

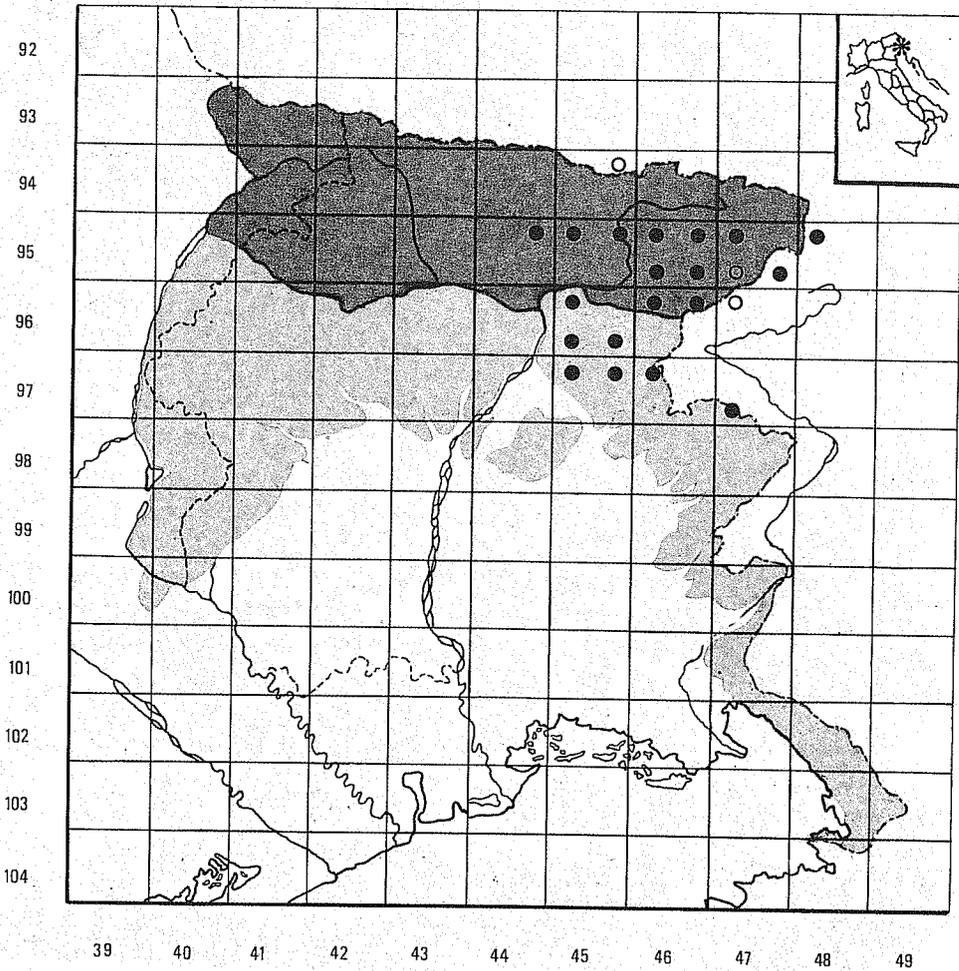


FIG. 5 - Distribuzione di *Ranunculus traunfellneri* Hoppe.

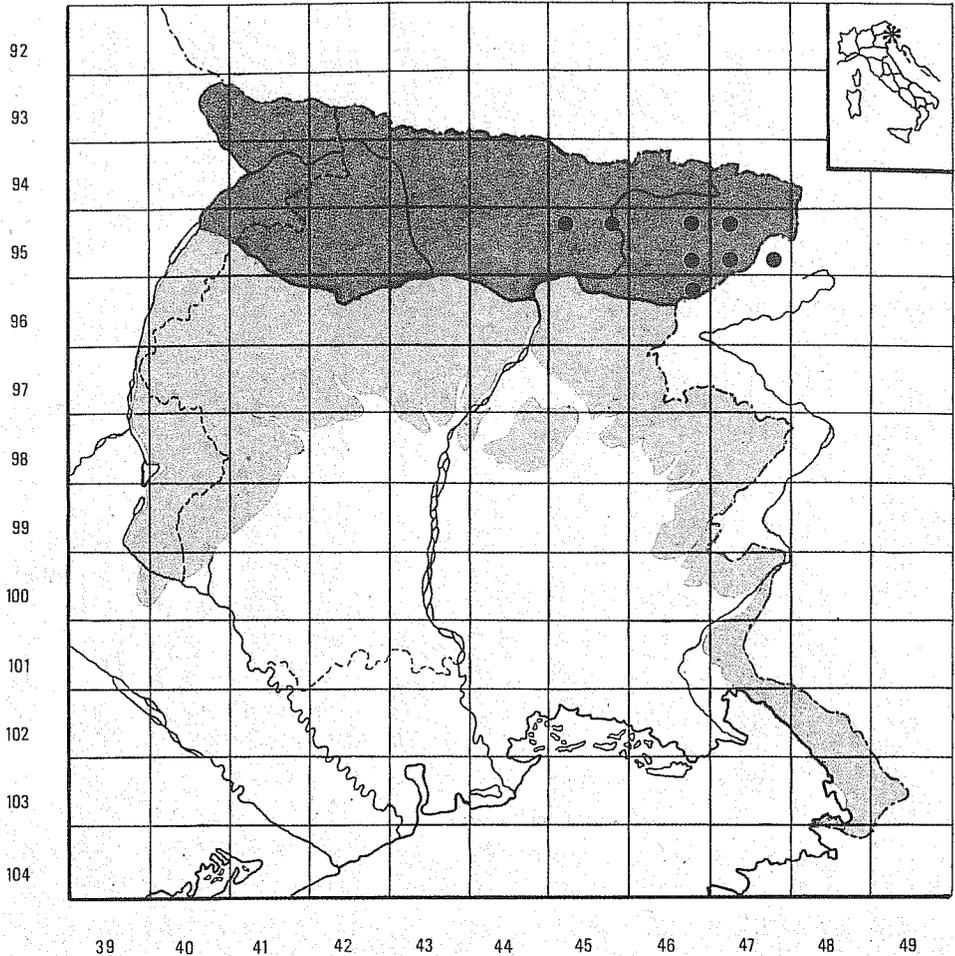


FIG. 6 - Distribuzione di *Papaver julicum* E. May. & Merxm.

Nella nostra regione si presenta sulle Alpi e Prealpi Giulie e sulle Prealpi Carniche (fig. 8) ma, a differenza di quanto accade per *Primula wulfeniana* o *Festuca laxa* (ed anche, se si vuole, per *Gentiana froelichii* s.l.), nel caso di *T. minimum* non si tratta di un areale bicentrico con disgiunzione secondaria sulle Prealpi Carniche (Poldini, 1975), bensì di una distribuzione più o meno continua che, portandosi progressivamente sui rilievi più esterni, penetra verso occidente fino alle Vette di Feltre (Lasen & Martini, cit.) che, anzi, ne rappresentano il *locus classicus* (Arduino, 1763) e al M. Coppolo (Lasen, 1983).

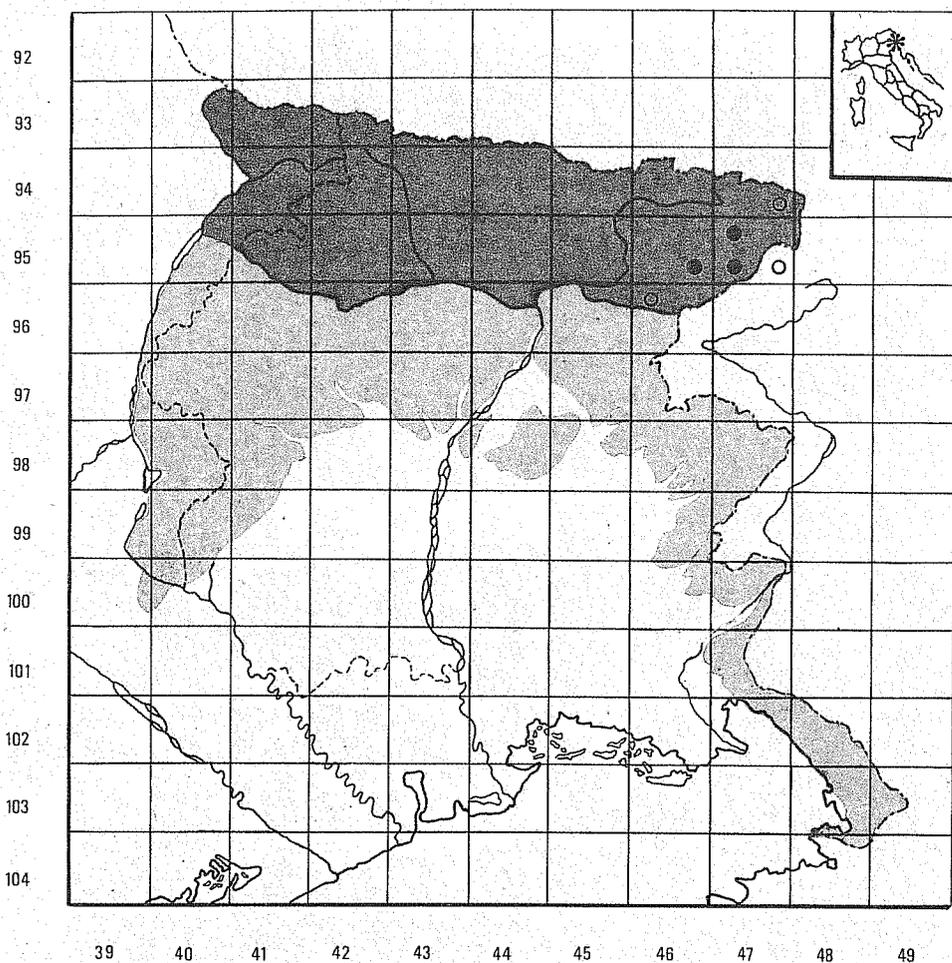


FIG. 7 - Distribuzione di *Alyssum wulfenianum* Bernh.

*Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaudin subsp. *cepaefolium* (Wulf.) Rouy & Fouc.

Syn.: Thellung, 1914.

Fra i taxa intraspecifici di *T. rotundifolium*, per lo più correlati alla natura del litosuolo (Clapham, 1964), la sottospecie *cepaefolium* appare morfologicamente ben definita.

Essa figura quale stenoendemismo progressivo ( $2n = 14$ ; Polatschek, 1972) del territorio alpino sudorientale (Markgraf, 1962; Gams, 1966) dalle Alpi Giulie di Predil (Raibl) (Schunck, 1877; Krenberger, 1871; Jabornegg, 1882; Crichiutti, 1906a; Paulin in Dolšak, 1929) dov'è sito il *locus classicus* (Vitriolwand, presso Cave del Predil, Wulfen, 1858), fino alla confluenza Slizza (Gailitz) — Gail presso Arnoldstein (Melzer, 1965 e 1968-'69) (fig. 9).

Si presenta, rarissimo, nella fascia montana (- subalpina), ostentando un'ecologia di fondo analoga a quella della sottospecie nominale, ma con predilezione verso i brecciai zinciferi.

*Brassica glabrescens* Poldini

Come osserva Poldini (1973a), i connotati morfologici e l'assetto distributivo inducono ad ascrivere l'origine di *B. glabrescens* ad una segregazione relativamente antica operatasi in seno al variegato complesso di *B. repanda* (Willd.) DC.

Miceli & Garbari (1976) confermano su base cariologica tale supposizione, avendo riscontrato nella prima lo stesso numero cromosomico ( $2n = 20$ ) evidenziato da Favarger (1965) per la sottospecie nominale di *B. repanda*.

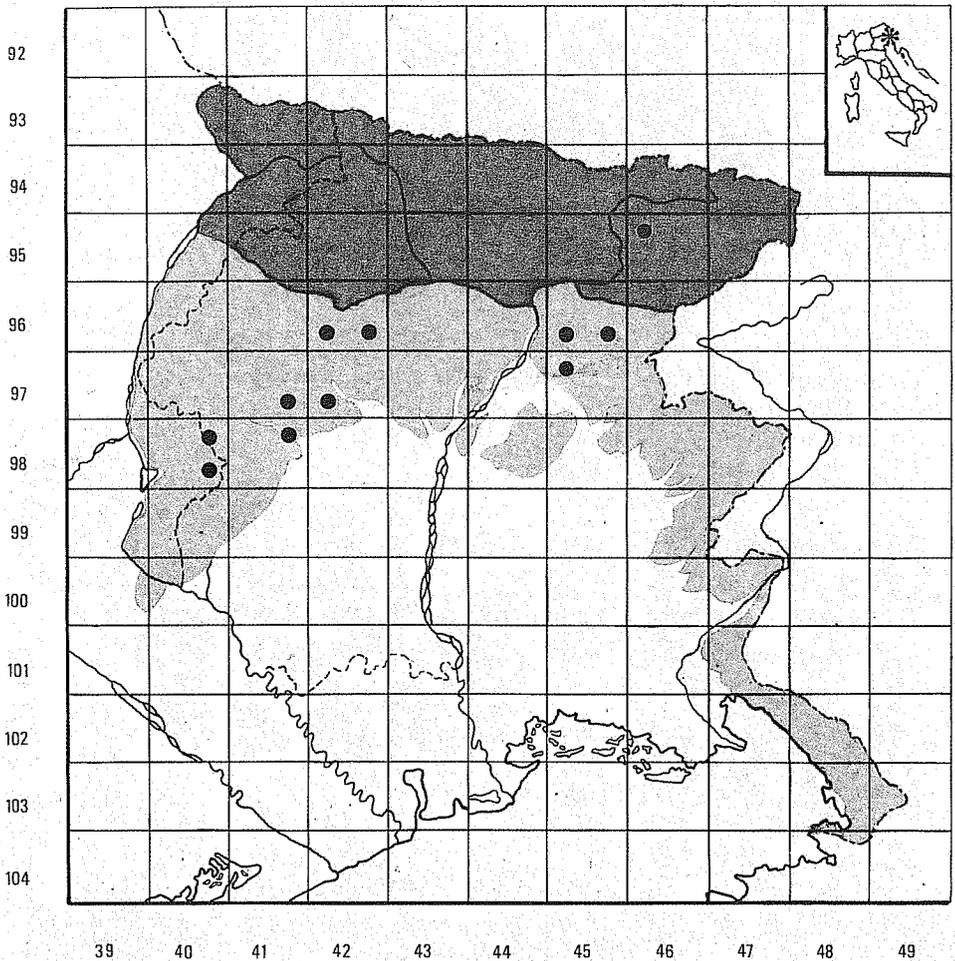


FIG. 8 - Distribuzione di *Thlaspi minimum* Ard.

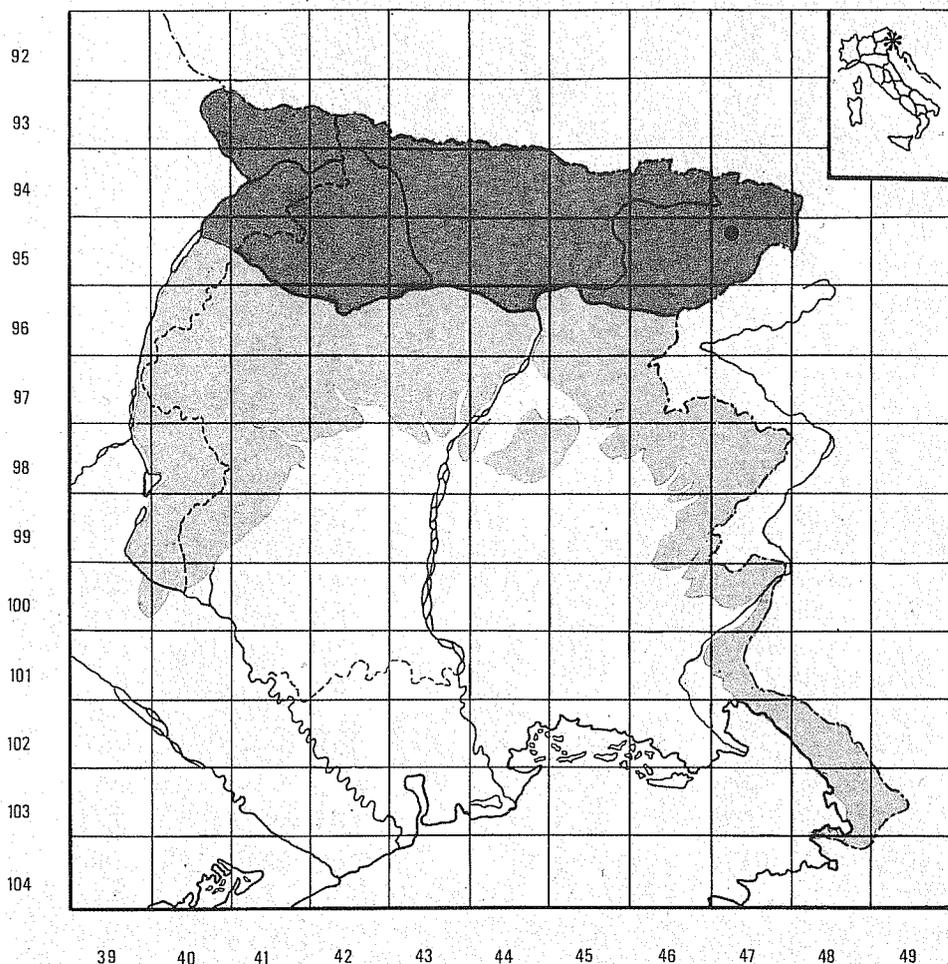


FIG. 9 - Distribuzione di *Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaudin subsp. *cepaefolium* (Wulf.) Rouy & Fouc.

La specie friulana andrebbe vista come uno stenoendemita a gravitazione pediale (100-250 m), dal momento che la quasi totalità delle stazioni appartiene al triangolo magredile compreso fra il corso dei torrenti Cellina e Meduna dallo sbocco in pianura alla loro confluenza, ma il rinvenimento di Prugger in Melzer (1975) dal grande conoide dei Rivoli Bianchi di Venzone (! TSB) e l'esistenza dell'areale pedemontano, uniti al fatto che le specie affini (*B. repanda* s.l.) sono montane (Poldini, 1974 a), rende plausibile l'ipotesi di un'orofita discesa in pianura presumibilmente durante il Würmiano, le cui popolazioni in quota siano state decimate dalla glaciazione (fig. 10).

Nell'area magredile essa predilige suoli di recente consolidamento all'interno del *Centaureo-Globularietum cordifoliae* Pignatti 53, frequentemente associata con altre endemiche quali *Euphorbia triflora* Schott, N. & K. subsp.,

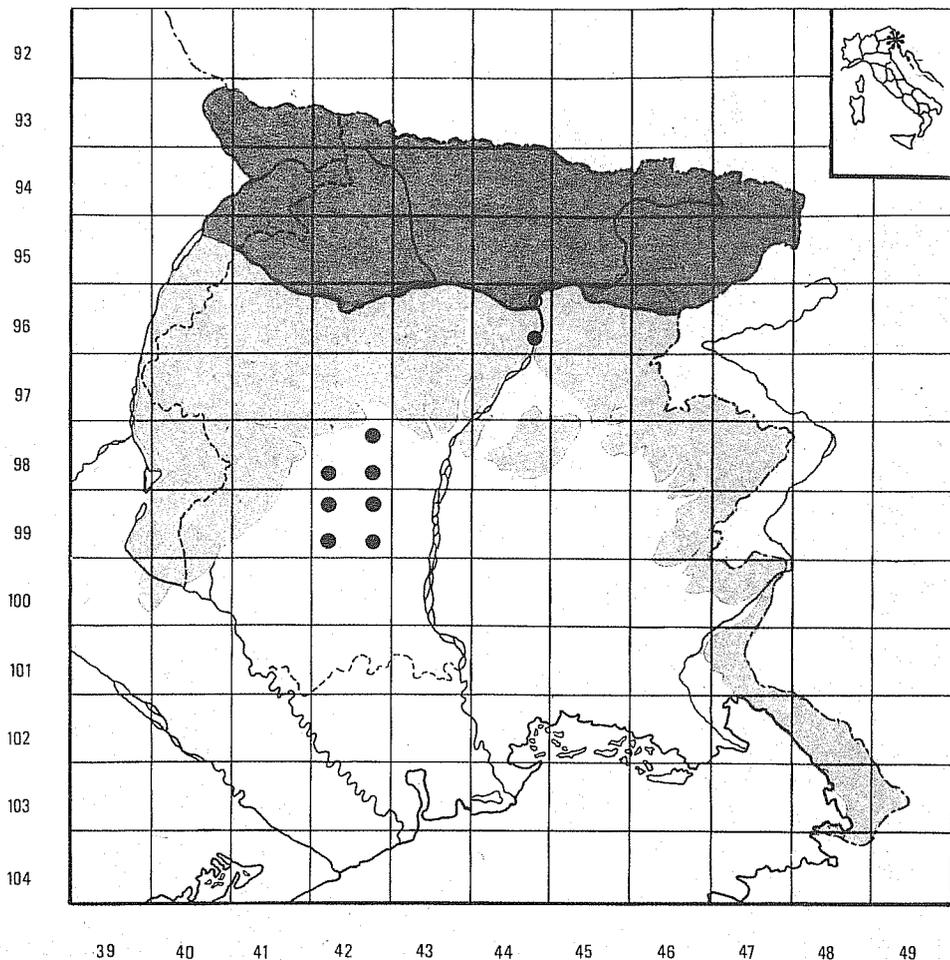


FIG. 10 - Distribuzione di *Brassica glabrescens* Poldini.

*kernerii* (Huter) Poldini, *Centaurea dichroantha* Kern. e *Matthiola carnica* di nuova accezione (Tammaro, 1985).

*Erucastrum palustre* (Pirona) Vis.  
Syn: *Brassica palustris* Pirona.

È un endemita esclusivo delle torbiere alcaline delle risorgive friulane, dove edifica l'*Erucastro-Schoenetum nigricantis*, cenosi relitta (Poldini, 1973 b)

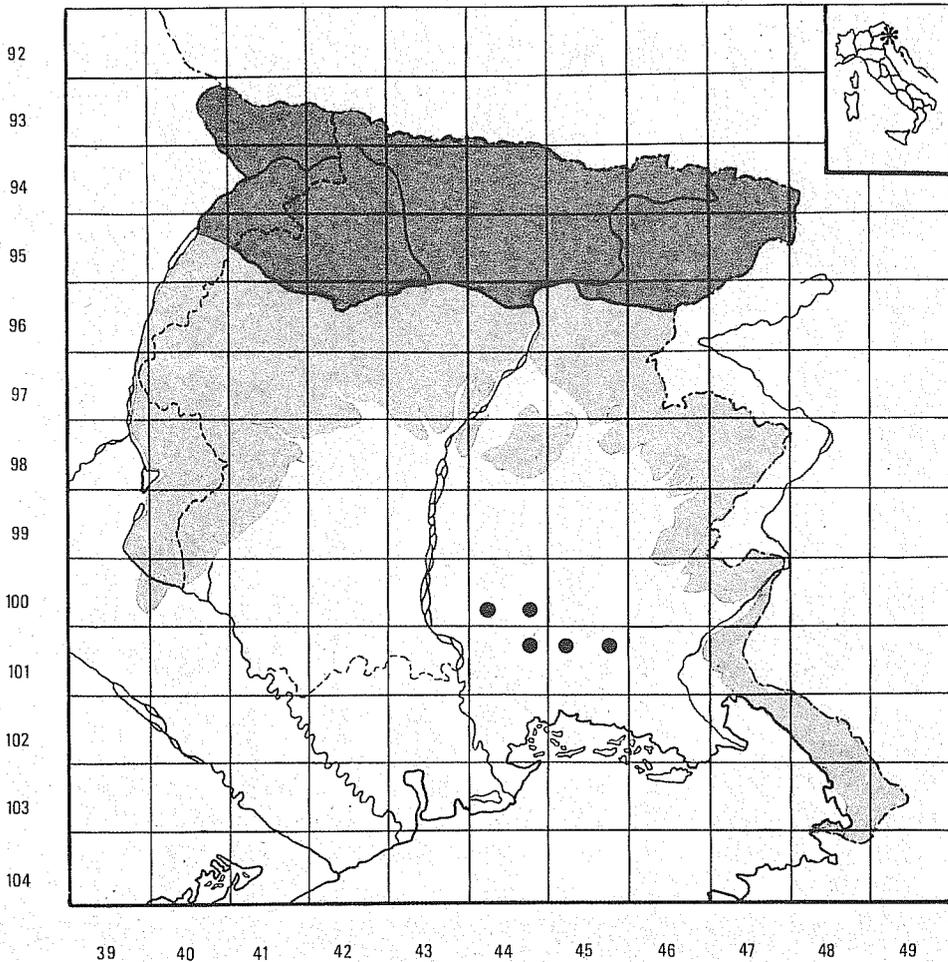


FIG. 11 - Distribuzione di *Ercastrum palustre* (Pirona) Vis.

caratterizzata da un'elevata presenza di specie endemiche (13%) e di elementi microtermi (20%), testimonianza di imponenti fenomeni di dealpinismo antico.

I dettagli corologici e l'ecologia di *E. palustre* sono stati oggetto di un recente lavoro (Martini & Poldini, 1986), al quale rimandiamo (fig. 11).

*Saxifraga tenella* Wulf.

Syn.: *S. arenarioides* Brignoli; *Chondrosea tenella* Haw.

La connotazione morfologica arcaica ne rivela il carattere di stenoendemita conservativo, centrato sulle Alpi e Prealpi Giulie (Freyer, 1839; Cricchiutti, 1906 a e b; Minio, 1905; Cohrs, 1953) con disgiunzioni nelle Alpi Carniche

sui monti Amariana (Morassi in Gortani, 1906; Gortani, 1924-'25) e Geu (Gortani, 1906)<sup>(?)</sup>, nella Stiria superiore (M. Grebenzen- Gurktaler Alpen; Pacher, 1885; cfr. Melzer, 1965) e in Slovenia (tratto medio della Sava di fronte a Zagorje, Mayer, 1960) (fig. 12). Tali disgiunzioni e la posizione altimetrica attuale delle stazioni juliche, comprese nelle fasce montana e subalpina, al di sopra della linea dei ghiacci würmiani (Fornaciari, 1963 a), adom-

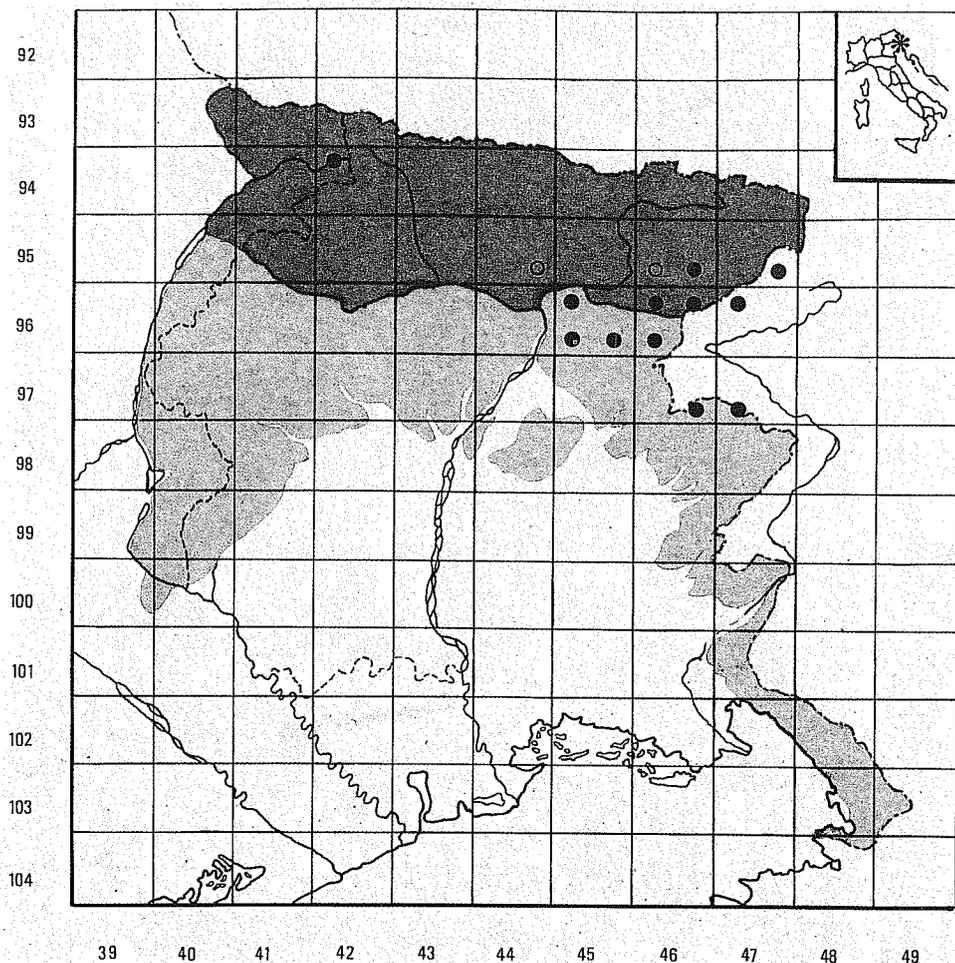


FIG. 12 - Distribuzione di *Saxifraga tenella* Wulf.

<sup>(?)</sup> Tale località (9442/1), pubblicata dai Gortani (1906), risulta completamente isolata dall'areale, situata in un territorio fortemente glacializzato come le Dolomiti Pesarine e a tutt'oggi priva di riconferme (cfr. Ferluga & Poldini, 1978). Malgrado queste perplessità non ci sentiamo di doverla escludere perché è ben nota l'estrema scrupolosità dei Gortani nel registrare e divulgare dati originali e d'altra parte la disgiunzione carnica presenta analogie con quella scoperta da Melzer (cit.) sulle Gurktaler Alpen.

brano un areale pregresso più vasto, dal quale, salvo locali reimmigrazioni (Val Raccolana; Crichiutti, 1909), *S. tenella* è rimasta esclusa.

*Spiraea decumbens* Koch

subsp. *decumbens*

subsp. *tomentosa* (Poech) Dostál

Syn.: Pampanini, 1922.

La poliedrica problematica sorta intorno al complesso *Spiraea decumbens* Koch - *S. lancifolia* Hoffmans., un mosaico di implicazioni sistematiche, speciografiche, terminologiche ed areografiche, venne affrontata a più riprese da Pampanini (1903, 1905) ed infine felicemente chiarita in un esemplare saggio critico (1922), le cui conclusioni furono in seguito emendate solo nei risvolti nomenclaturali da Dostál (1968), al quale ci atteniamo.

*Spiraea decumbens* s.l. è una camefita euriendemica conservativa delle catene periferiche delle Alpi sudorientali, articolata nelle due sottospecie *decumbens* e *tomentosa* (Poech) Dostál. La prima, totalmente glabra, è distribuita sulle Prealpi ed Alpi Giulie occidentali, sulle Alpi d'Incaroio (Alpi Carniche centro orientali) (Graf, 1854; Pacher, 1886; Gortani, 1906 e 1981, Crichiutti, 1906 b; Cohrs, 1963; Wraber, 1969; Fornaciari, 1955), con una digiunzione in Carinzia presso Hermagor (Leute & Zeitler, 1967). La seconda, caratterizzata da tomentosità più o meno fitta in ogni sua parte, ha invece gravitazione occidentale e popola le Prealpi Carniche (Huter, 1870; Gortani, 1906; Zenari, 1920, 1923 e 1925 a) e le Alpi Gortane meridionali (catena M. Bivera- Tinisa; Poldini, 1974a) spingendosi, attraverso il Cadore (Pampanini, 1958; Marcello, 1962) e le Alpi Feltrine (Lasen, 1983) fino alle Prealpi Vicentine (Pampanini, 1922). Le Alpi Tolmezzine costituiscono una fascia di sovrapposizione degli areali dov'è frequente imbattersi in popolazioni di incerta attribuzione, ovvero in esemplari dell'una e dell'altra sottospecie fronteggiatisi in breve spazio (M. Amariana). Divergendo da quest'area, i caratteri propri di ciascuna entità tendono progressivamente a prevalere (fig. 13).

Il complesso *Spiraea decumbens* s.l. manifesta una pronunciata valenza altitudinale (300 - 2000 m), ma trova il suo optimum fra 500 e 1700 m quale specie caratteristica dello *Spiraeo - Potentilletum caulescentis* Poldini 73, associazione di grande significato ecologico e rifugiale in quanto ospite di una ricchissima flora endemica (41,4%; Poldini, 1973c).

*Medicago pironae* Vis.

Syn.: *Medicago rupestris* Pirona.

*Medicago pironae* occupa una posizione sistematica isolata in seno alla sect. *Pachyspirae* Urb. che ne riflette il carattere di endemita conservativo (2n=16; Lesins & Lesins, 1961) distribuito lungo le catene prealpine esterne, dalle Giulie (Urban, 1873; Crichiutti, 1905; Gortani, 1906; Lona, 1952; Mayer, 1960; Cohrs, 1963; Fornaciari, 1963b), dove ha il *locus classicus* sul

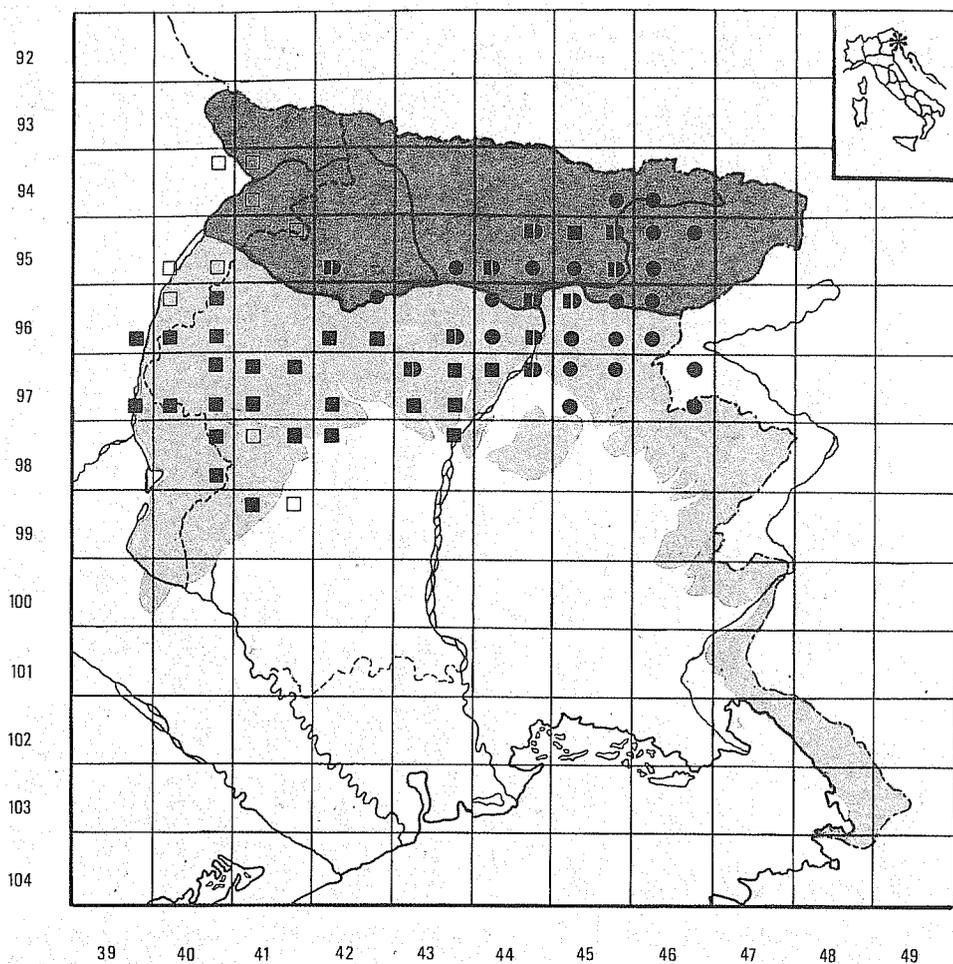


FIG. 13 - Distribuzione di *Spiraea decumbens* Koch  
 subsp. *decumbens* •  
 subsp. *tomentosa* (Poech) Dostál ■

M. Matajur (Val Natisone, Pirona, 1855) alle Carniche (Zenari, 1925a, 1925b) fino alle Prealpi bellunesi (Pampanini, 1910; Saccardo, 1917) prevalentemente entro la fascia submontana, ma con trasgressioni in quella montana (Sella Foredôr, sopra Gemona, m 1095) (fig. 14).

*Euphorbia triflora* Schott, N. & K. subsp. *kernerii* (Huter) Poldini  
 Syn.: Poldini, 1969a.

L'assetto sistematico qui seguito (Ehrendorfer & Coll, 1973; Pignatti, 1982) riflette i supposti legami filitici di quest'entità (= *E. kernerii* Huter) con

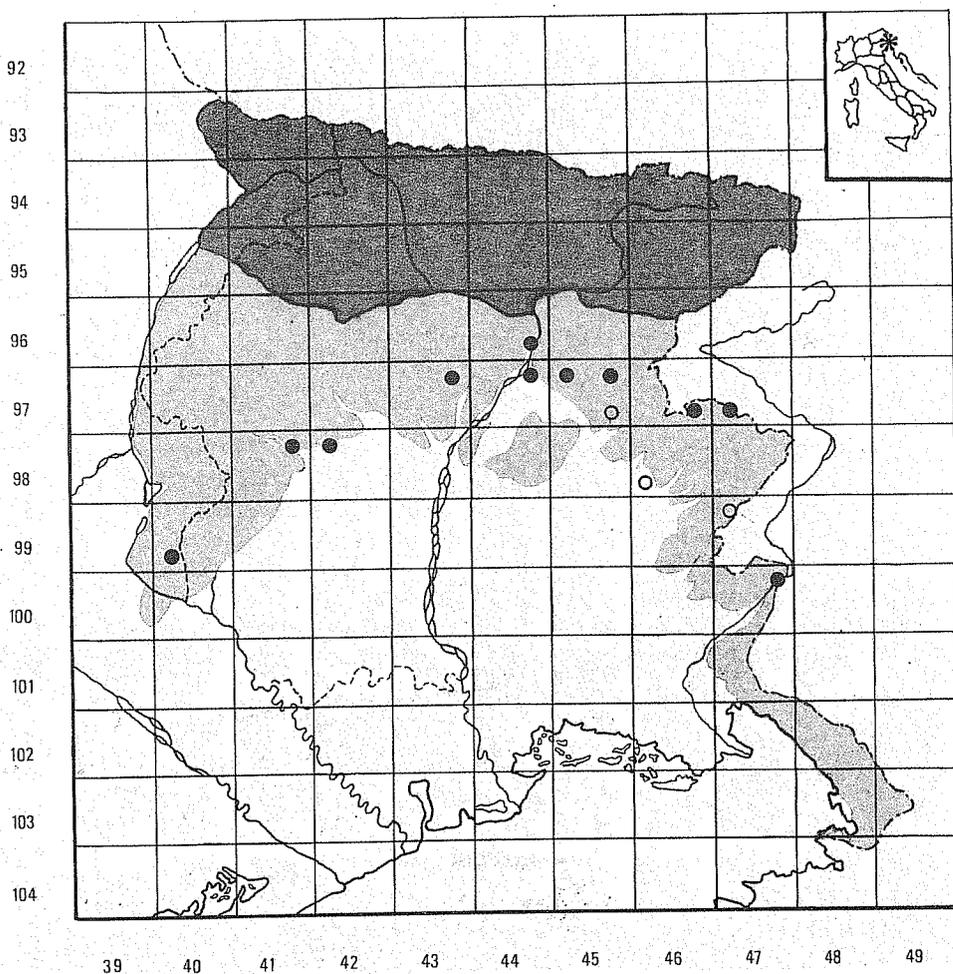


FIG. 14 - Distribuzione di *Medicago pironae* Vis.

il gruppo *E. triflora* - *E. saxatilis*, del quale, secondo le conclusioni di Poldini (1969a) sui rapporti sistematici ed areografici nell'aggregato, sostenute dalla verifica sierodiagnostica di Cristofolini (1971), sarebbe l'unica rappresentante nella flora regionale.

Diversamente dalla subsp. nominale, che per i tratti arcaici e la distribuzione frammentaria (Selva di Tarnova, Gorski Kotar, Velebit; Poldini, cit.) esterna il carattere di endemita conservativo relitto, la nostra presenta una sindrome diacritica più evoluta, una distribuzione unitaria e, compatibilmente con le proprie esigenze, maggiore flessibilità ecologica: tutte qualità che per Cristofolini (cit.) documentano una natura di endemita progressivo, differenziatosi nel Postglaciale.

Il suo areale (Merxmüller, 1952) si spinge dall'alta valle del Natisone,

dove risiedono le uniche due stazioni finora registrate in territorio jugoslavo (Most na Nadiži, Wraber, 1969; Robič, ex verbis Wraber), al Cadore (Pampanini, 1958), al Bellunese (Lasen, 1983 e 1984a) e alle Dolomiti Ampezzane (Pitschmann & Reisingl, 1957), attraverso Prealpi ed Alpi Carniche e Giulie (fig. 15).

È una tipica glareofita ad ampia tolleranza altitudinale (90-1750 m) che trova il suo optimum entro la fascia montana nell'*Orno-Pinetum nigrae* Martin 61 del quale è considerata caratteristica assoluta (Poldini, 1969 b).

Non è infrequente che risalga i conoidi alluvionali ed i greti torrentizi per insediarsi nella fascia subalpina, così come discende a quote assai modeste in tutta l'altra pianura friulana, ospite sia della vegetazione alveale (*Leontodonti berinii-Chondriletum* T. Wraber 66), sia degli aspetti più primitivi delle cenosi magredili (*Centaureo - Globularietum cordifoliae* Pign. 53).

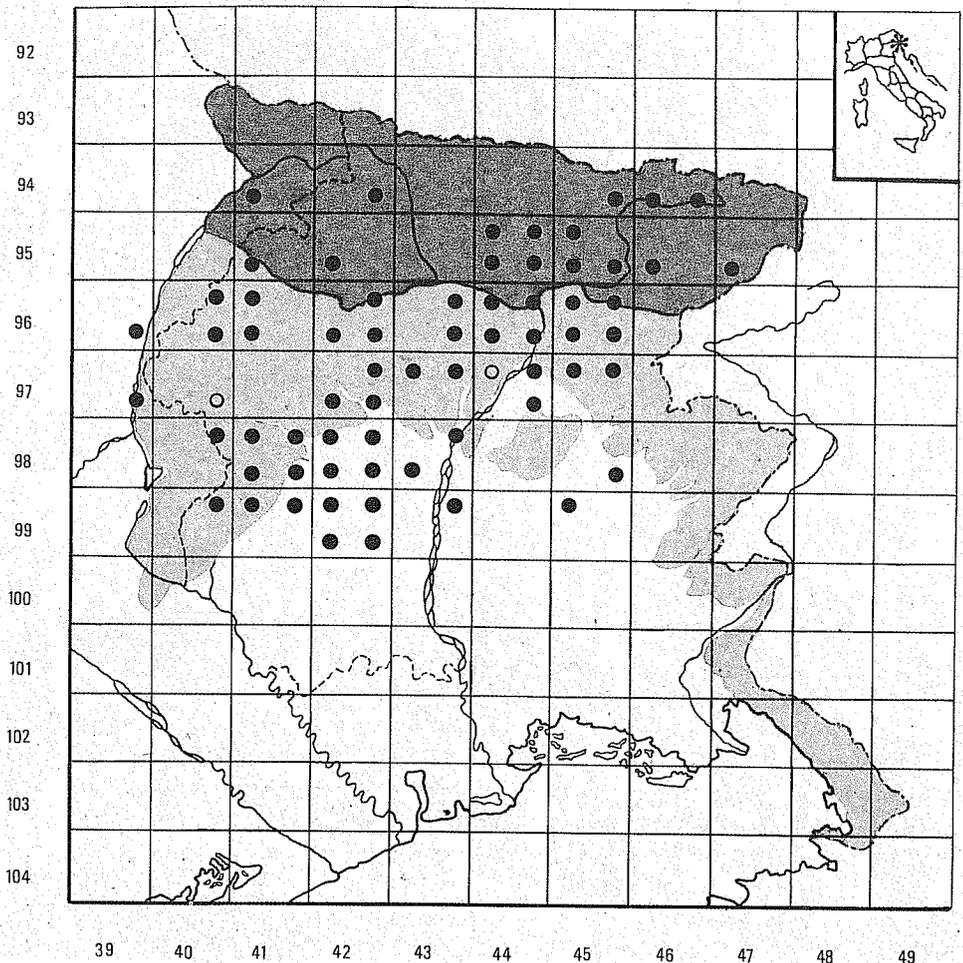


FIG. 15 - Distribuzione di *Euphorbia triflora* Schott, N. & K. subsp. *kernerii* (Huter) Poldini

*Bupleurum ranunculoides* L. var. *canalense* (Wulf.) Gremlì

L'incertezza che regna intorno allo spessore sistematico di *B. canalense* è puntualmente rispecchiata dalla variegata situazione nomenclaturale: alcuni Autori, come Fritsch (1922) o Janchen (1957), gli conferiscono dignità specifica, ma più spesso è ricondotto al ciclo di *B. ranunculoides* quale entità intraspecifica caratterizzata da estrema stenofilia (Fiori, 1925-'26); Thellung, 1926; Mayer, 1952). Esso è presente nella fascia montana inferiore delle Alpi e Prealpi Giulie e Carniche limitatamente alle catene più esterne, proseguendo oltre il Piave fino alle Dolomiti ampezzane (LJU).

*Primula tyrolensis* Schott  
Syn.: Tomaselli, 1955.

*Primula tyrolensis* è considerata (steno) endemita progressivo relativamente recente (Pleistocene) con un areotipo a gravitazione dolomitica meridionale (Tomaselli, cit.; Pitschmann & Reisigl, 1957) del quale le Prealpi Clautane rappresentano le estreme propaggini orientali. Essa investe infatti le gioaie calcareo-dolomitiche che cingono le Valli Cimoliana, Settimana, Cellina superiore, Chialadina, Prescudin, fra (980-) 1000 e 2400 m. (Zenari, 1953), toccando nella alta Val de Piera (M. Cavallo di Aviano) il punto più meridionale della sua diffusione sulle Prealpi Carniche (Dal Col, 1978) (fig. 16).

Diversamente da *P. wulfeniana*, è una casmofita spettante, sul piano cenologico, al *Potentillion caulescentis* (Pignatti E. & S., 1983), ma che fisionomizza, con *Valeriana elongata* Jacq., anche una variante d'alta quota dell'*Are-narietum buteri* Poldini & Martini 76.

Laddove, per un favorevole concorso di fattori, le due specie entrano in contatto, non è infrequente la comparsa dell'ibrido, pur esso ovviamente endemico, *P. venzoi* Huter (= *P. venzoides* Huter) (Pampanini, 1936; Minio, 1936).

*Primula wulfeniana* Schott  
Syn.: Lüdi, 1927.

*Primula wulfeniana* è un euriendemita progressivo ( $2n=66$ ; Kress, 1963), la cui distribuzione (Derganc, 1904; Merxmüller 1952; Arietti & Crescini, 1976) evidenzia un nucleo principale sulle Caravanche, Alpi di Kamnik, Villacher e Gailtaler Alpen, Alpi Giulie orientali con disgiunzioni meridionale in Croazia e occidentale sulle Prealpi Carniche (fig. 17). (Huter, 1873, 1886, 1907; Porta, 1907; Zenari, 1923; Pampanini, 1958); quivi tuttavia, valicando il solco tilaventino, essa disegna un'interessante quanto isolata penetrazione nelle Alpi Carniche sul M. Zauf, alle spalle di Forni di Sotto (Gortani, 1906; Pignatti & Poldini, 1969). Frequenta cenosi del *Seslerion variae* nelle fasce montana e subalpina (-alpina) fra 1500 e 1900 (-2100) m dando luogo, nelle Alpi sudorientali, ad un interessante vicarismo geografico con l'insubrica *P. spectabilis* Tratt.

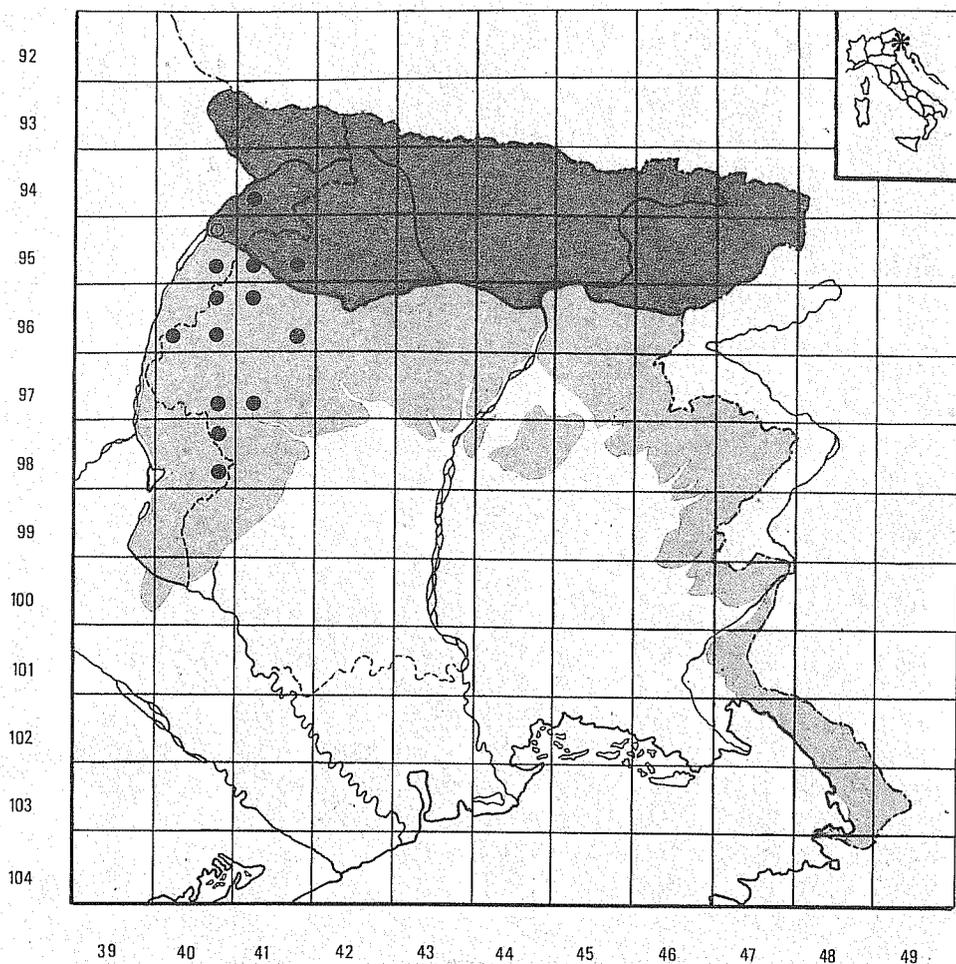


FIG. 16 - Distribuzione di *Primula tyrolensis* Schott

*Armeria belodes* Martini & Poldini (fig. 18)

L'esistenza di un'*Armeria* nella zona delle risorgive friulane era già nota al Pirona (1855), che ne faceva menzione sotto il binomio *Statice elongata* Hoffm. Per successive approssimazioni (Fiori, 1902; Gortani, 1906 e 1981; Pampanini, 1907; Fiori, 1925-'26) si era giunti ad assegnare la specie ad *A. purpurea* Koch (Poldini, 1980; Bianchini, 1982), iscritta nella flora della Baviera meridionale (Benninger Ried bei Memmingen).

A conclusione di un recentissimo approfondimento critico Martini & Poldini (1987) rivendicano per l'elemento friulano completa autonomia con l'istituzione della nuova specie *Armeria belodes*. Essa si ricollega, attraverso il complesso ciclo di *A. maritima*, con *A. purpurea* e con *A. alpina* Willd., ma differisce morfologicamente dalla prima, fra l'altro per le foglie glabre ed i

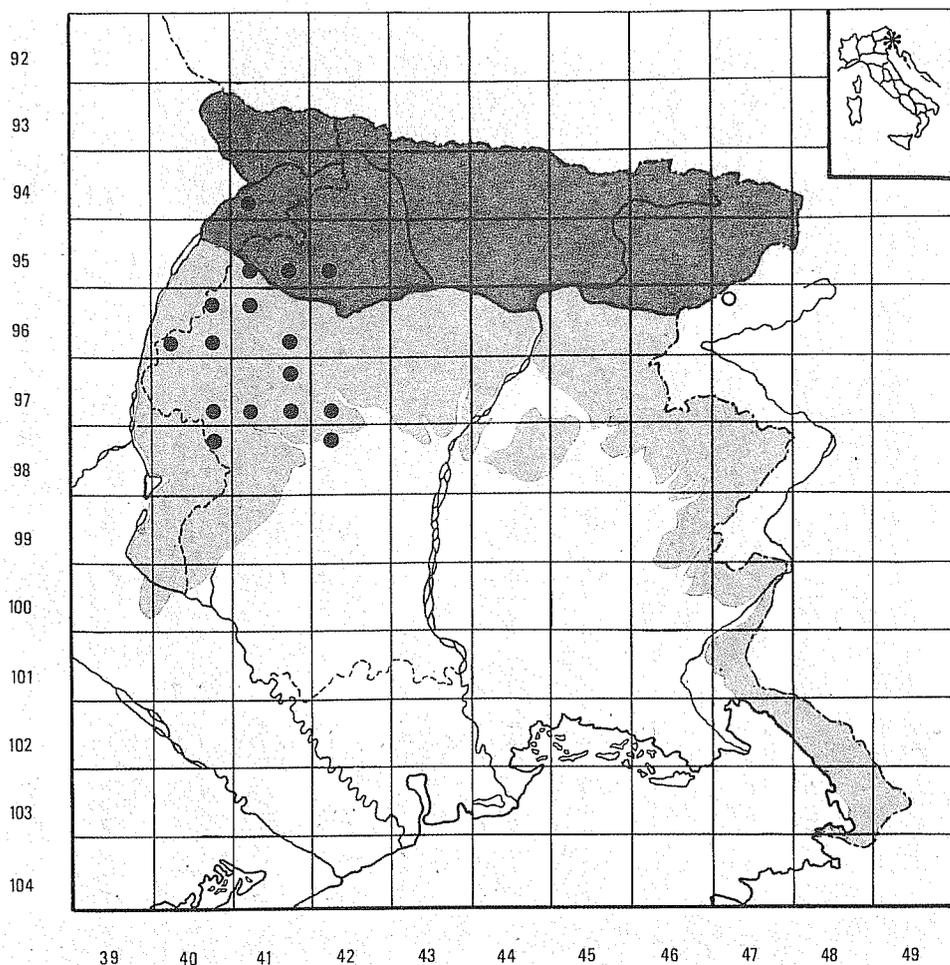


FIG. 17 - Distribuzione di *Primula wulfeniana* Schott

calici più brevi e dalla seconda per le maggiori dimensioni fogliari, dello scapo e per avere i calici e le brattee fiorali più minuti.

Essa inoltre si distingue rispetto alle altre due sul piano corologico, evolutivo (distribuzione allopatica, completo isolamento geografico) ed ecologico, essendo uno stenoendemismo di neoformazione ancorato alle basse torbiere alcaline infracquatiche della bassa pianura friulana (fig. 19), dov'è specie caratteristica dell'*Erucastrum - Schoenetum nigricantis* Poldini 73.

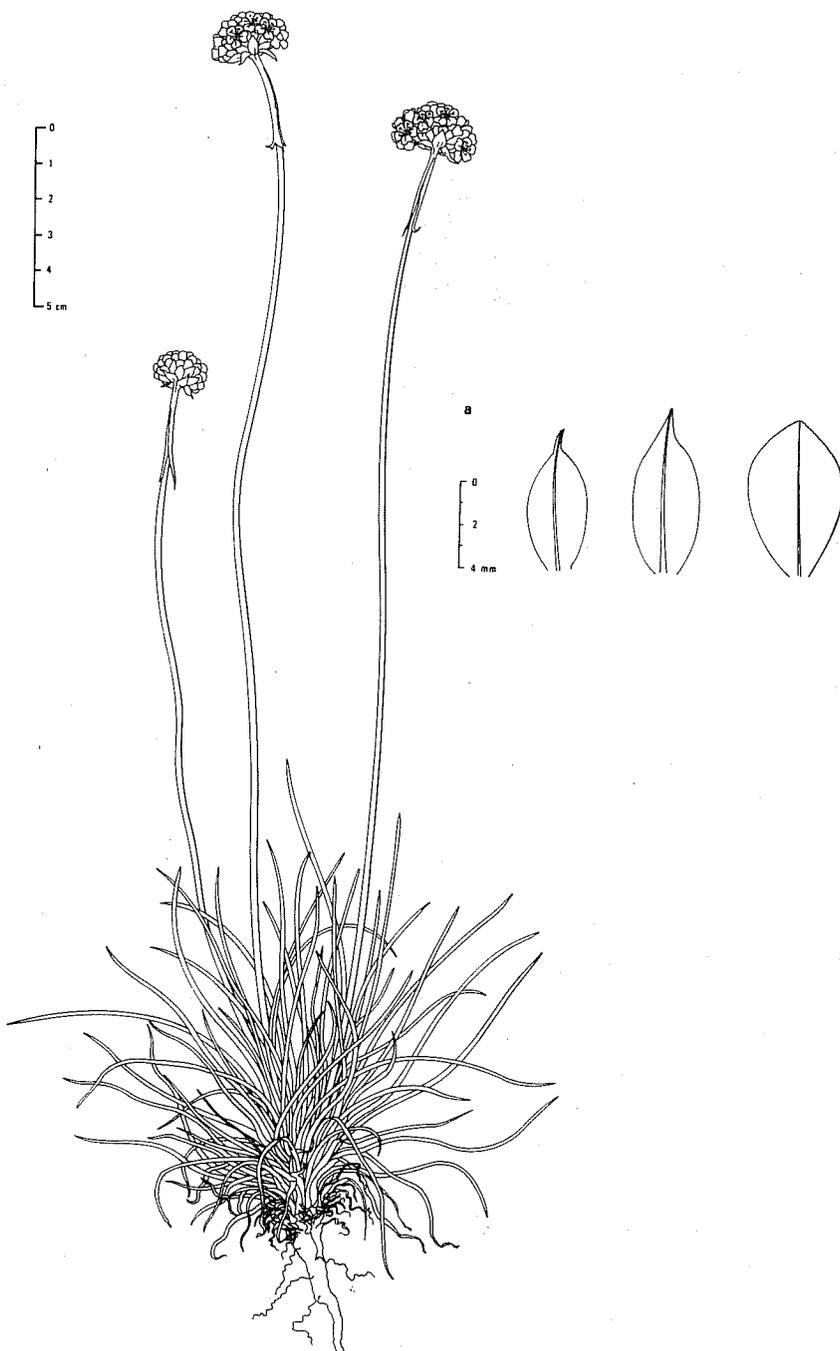


FIG. 18 - *Armeria belodes* Martini & Poldini  
a: brattee involucrali

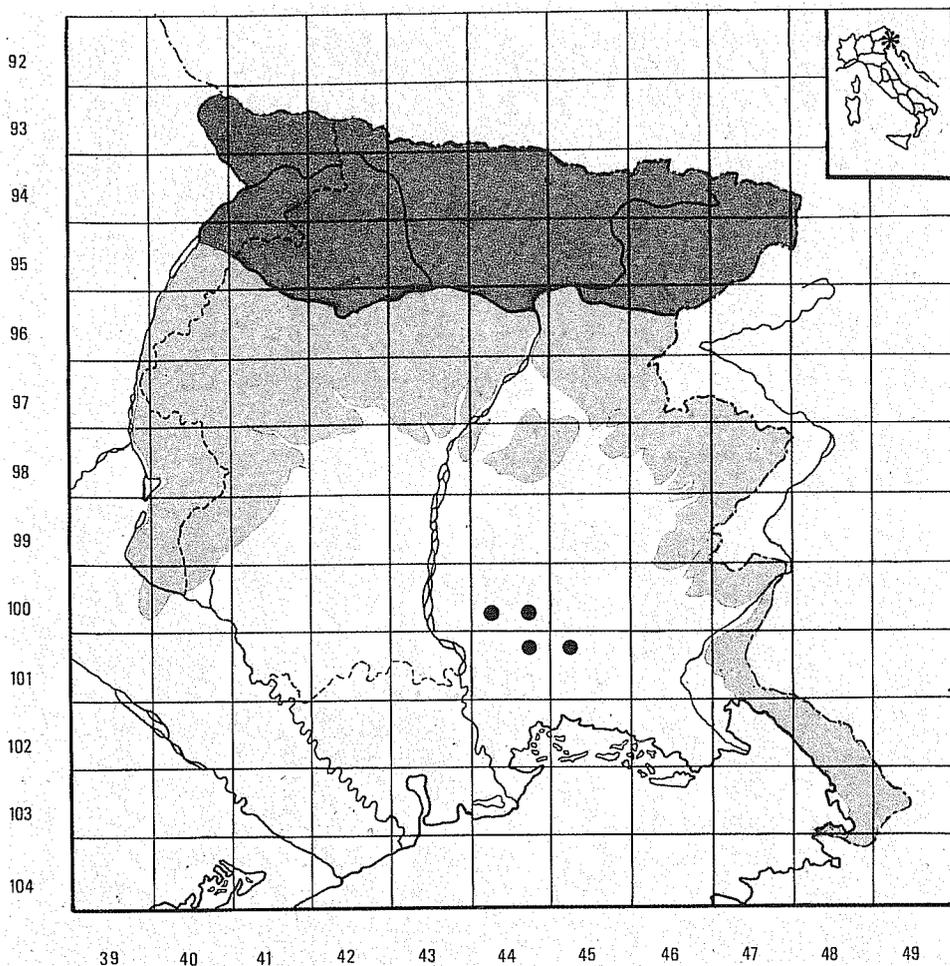


FIG. 19 - Distribuzione di *Armeria helodes* Martini & Poldini

*Gentiana froelichii* Jan

subsp. *froelichii*

Syn.: Fenaroli, 1972.

subsp. *zenarii* Martini & Poldini (fig. 20)

*Gentiana froelichii* è un paleoendemita esaploide ( $2n=42$ ; Damboldt, 1966) che occupa una posizione sistematica piuttosto isolata in seno alla sez. *Frigida* Kusnez.; in quest'assise, cui afferiscono specie prevalentemente olartico - asiatiche gravitanti nella fascia altoalpina, *G. frigida* Haenke e, appunto, *G. froelichii*, sono gli unici esponenti europei.

L'insieme delle stazioni friulane (Gortani, 1906; Zenari, 1923, 1925, 1927; Pampanini, 1958; Fenaroli, 1972, 1974), aveva prefigurato l'esistenza di un areale bicentrico, per molti aspetti simile a quelli di *Primula wulfeniana*



FIG. 20 - *Gentiana froelichii* Jan subsp. *zenarii* Martini & Poldini (Val Montanaia - Prealpi Carniche; foto E. Polli).

Schott (Dergang, 1904) e *Festuca laxa* (Poldini, 1969 c), il cui settore orientale, comprendente le Caravanche e le Alpi di Kamnik, costituiva il corpo distributivo principale (Derganc, 1903; Paulin, 1904; Hayek, 1907), mentre le Prealpi Carniche rappresentavano una disgiunzione occidentale.

Martini & Poldini (1988), evidenziando una sindrome diacritica imperniata sulla morfologia del calice, delle foglie cauline e delle antere, sostengono l'autonomia delle popolazioni carniche rispetto a quelle orientali, inquadrando nella sottospecie *zenarii*. Questa nuova entità, endemica delle Prealpi Clautane (Prealpi Carniche), colonizza i macereti calcarei della fascia (montana) subalpina (alpina) fra (1500-) 1700 e 2000 (-2300) m s.l.m., rimanendo fedelmente legata al *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* T. Wraber 70 (vicariante sudorientale del *Caricetum firmae* Br. -Bl in Br. -Bl. & Jenny 26), rifuggendone gli aspetti più aridi, anche negli stadi iniziali, purché sussistano esposizioni fresche e sufficiente umidità atmosferica (fig. 21).

È verosimile ipotizzare che il processo differenziazione di quest'entità, iniziatosi con la frammentazione dell'areale terziario, sia proseguito durante il Würmiano, favorito oltretutto dalla segregazione geografica, anche dalla consistenza delle popolazioni interessate, la quale dovette influire attivamente sull'aumento della probabilità d'insorgenza e di diffusione di morfotipi varianti.

Diversamente che in altri taxa tuttavia, la differenziazione prodottasi non ha recato variazioni vistose sul piano fenotipico, originando un complesso di caratteri che paiono indifferenti nei confronti dell'ambiente, né d'altra parte *G. froelichii* subsp. *zenarii* rivela tendenza ad espandersi, cosicché per essa si potrebbe configurare un ruolo di paleoendemita attivo nel senso di Holub & Jirasek (1967).

A rappresentare la subsp. *froelichii* in Friuli rimangono perciò unicamente i popolamenti delle Prealpi Giulie, localizzati sul M. Plauris (Poldini, 1973 d).

#### *Galium margaritaceum* Kern.

Spetta a Béguinot (1903) l'aver ascritto, riprendendo una segnalazione di Venzo (1873) dalla Val Cimoliana (sub *G. margheritinum* Kern.), *G. margaritaceum* alla flora italiana.

Quest'euriendemita progressivo del ciclo di *G. baldense*, a gravitazione insubrico - dolomitica, si spinge ad oriente fino alle Prealpi Calutane (Zenari, 1923), dove colonizza macereti calcareo - dolomitici a pezzatura fine dalla fascia (submontana) montana a quella alpina (800-2200 m) (fig. 22).

#### *Euphrasia marchesettii* Wettst. ex Marchesetti<sup>(6)</sup>

Syn.: Feoli & Cusma, 1974.

La revisione sistematica compiuta da Feoli & Cusma (1974) e ripresa da Yeo (1978) ha consentito di superare la concezione di un'origine ibridogena

<sup>(6)</sup> Adottiamo la nomenclatura proposta da Yeo (1978).

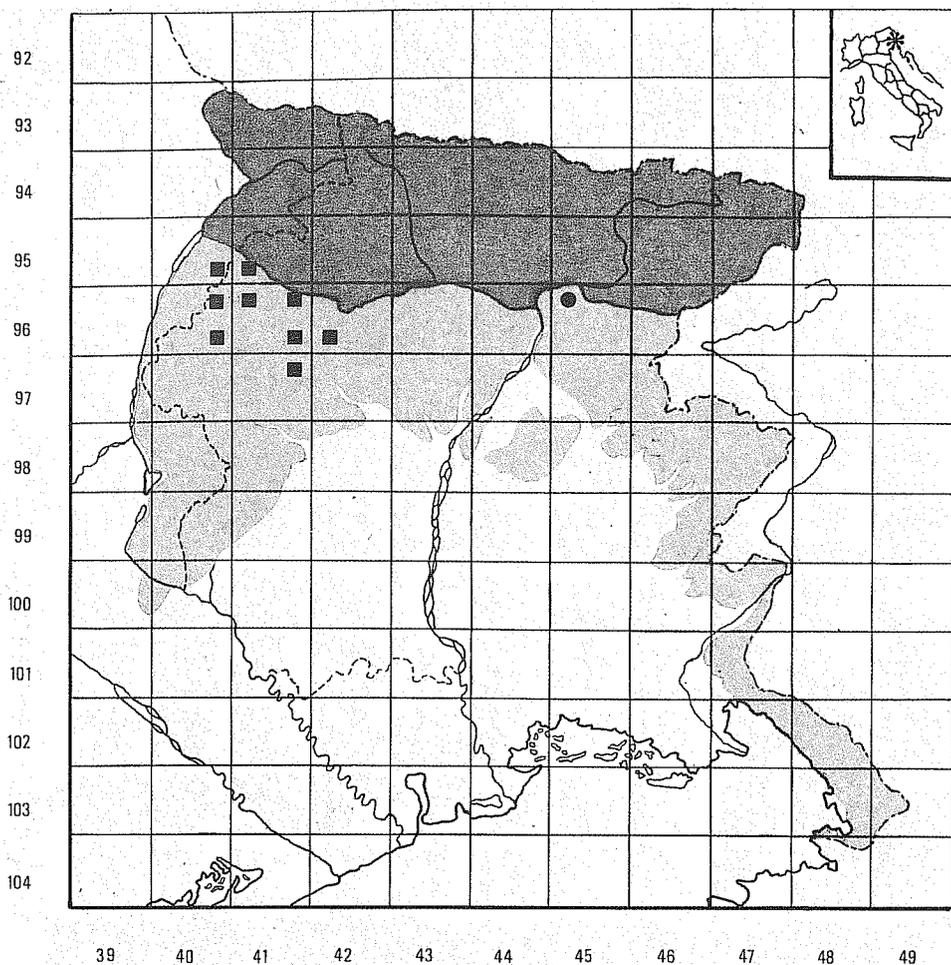


FIG. 21 - Distribuzione di *Gentiana froelichii* Jan  
 subsp. *froelichii* •  
 subsp. *zenarii* Martini & Poldini ■

di quest'entità (Mayer, 1955; Yeo, 1972), facendo intravedere invece una discendenza da *E. kernerii* Wettst. e, conseguentemente, un legame sistematico con la subsect. *Ciliatae* Joerg., ribadito dall'indagine cariologica ( $2n = 22$ , Lausi & Cusma in Feoli & Cusma, cit.).

*Euphrasia marchesettii* rimane comunque una specie critica, interpretabile come endemita progressivo della pianura veneto-friulana (fig. 23) dal Monfalconese (Marchesetti, 1910), dov'è il *locus classicus* (Lisert: Wettstein, 1896 - '97) al Padovano. Penetra a sud nel Carso triestino fino all'Istria litorale nordoccidentale. Marchiori & Sburlino (1982) la collocano fra le specie caratteristiche dell'*Euphrasia marchesettii*-*Schoenetum nigricantis*.

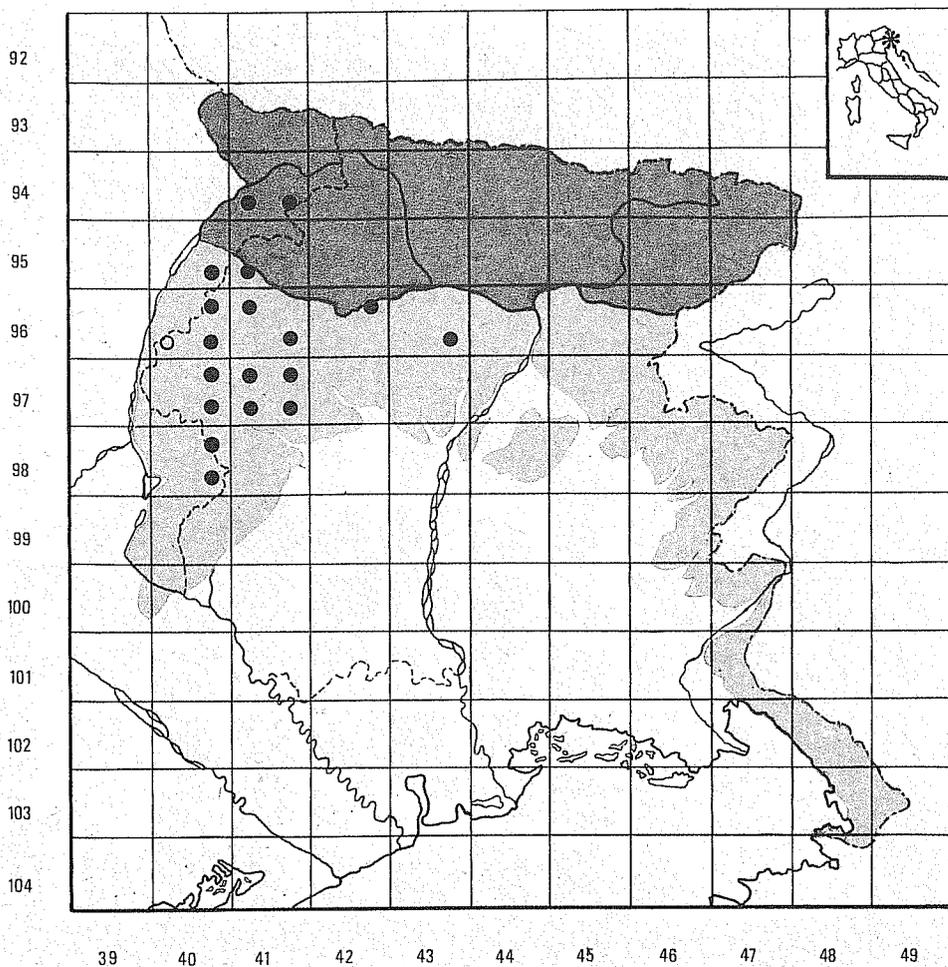


FIG. 22 - Distribuzione di *Galium margaritaceum* Kern.

*Pedicularis julica* E. Mayer

Syn.: Mayer, 1961.

Il problema dell'indipendenza specifica dell'entità descritta da Mayer (1961) dal Črna Prst (Alpi Giulie orientali) fu sollevato da Černic, Poldini & Wraber (1966) in seguito al ritrovamento dell'affine *P. elongata* Kerner sulle Prealpi Giulie del Torre e sulle Giulie Orientali (Wraber, 1964), all'interno cioè dell'areale dell'endemita julico, nonché dalla constatazione, che qui confermiamo, di una attenuazione clinale dei caratteri diacritici fondamentali (pelosità delle brattee e del calice) tra gli esemplari delle Caravanche e Giulie orientali e quelli delle Prealpi Giulie. Per tali motivi, a nostro avviso, sarebbe auspicabile rivederne il rango sistematico.

Secondo Mayer (1960, 1961) essa è un endemita progressivo, gravitante

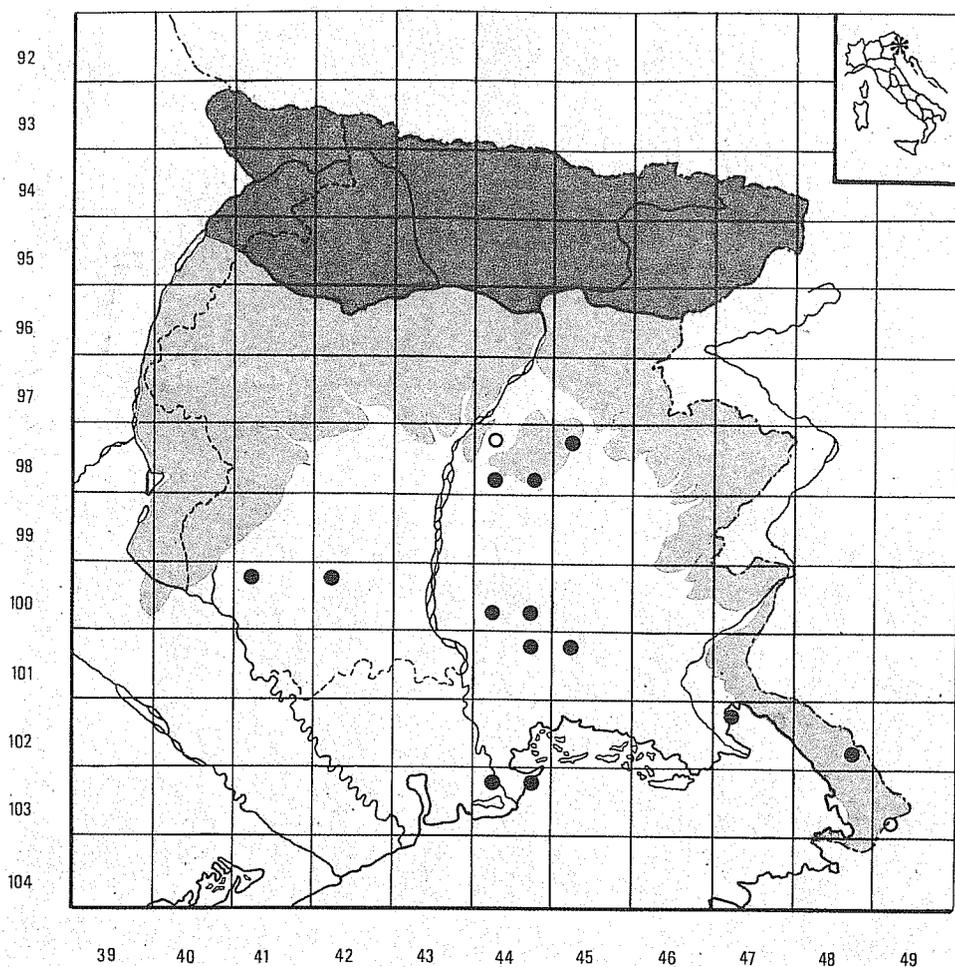


FIG. 23 - Distribuzione di *Euphrasia marchesettii* Wettst. ex March.

entro le fasce montana e subalpina delle Caravanche e Alpi di Kamnik, nonché delle Alpi e Prealpi Giulie (fig. 24), generalmente insediato in cenosi riconducibili al *Seslerio - Caricetum sempervirentis* Beg. 22 em. Br. - Bl. in Br. - Bl. & Jenny.

#### *Rhinanthus pampaninii* Chab.

Il complesso diacritico di *R. pampaninii* è dominato dalla fine pelosità ghiandolare presente al margine delle brattee fiorali e del calice (Chabert, 1905), evidentissima sia nelle forme vernali che in quelle estivali degli isotipi (passo di S. Uboldo - Vittorio Veneto). Behrendsen (1907, in sched. FI) osserva tuttavia che tale carattere non appare costante e noi stessi ne abbiamo

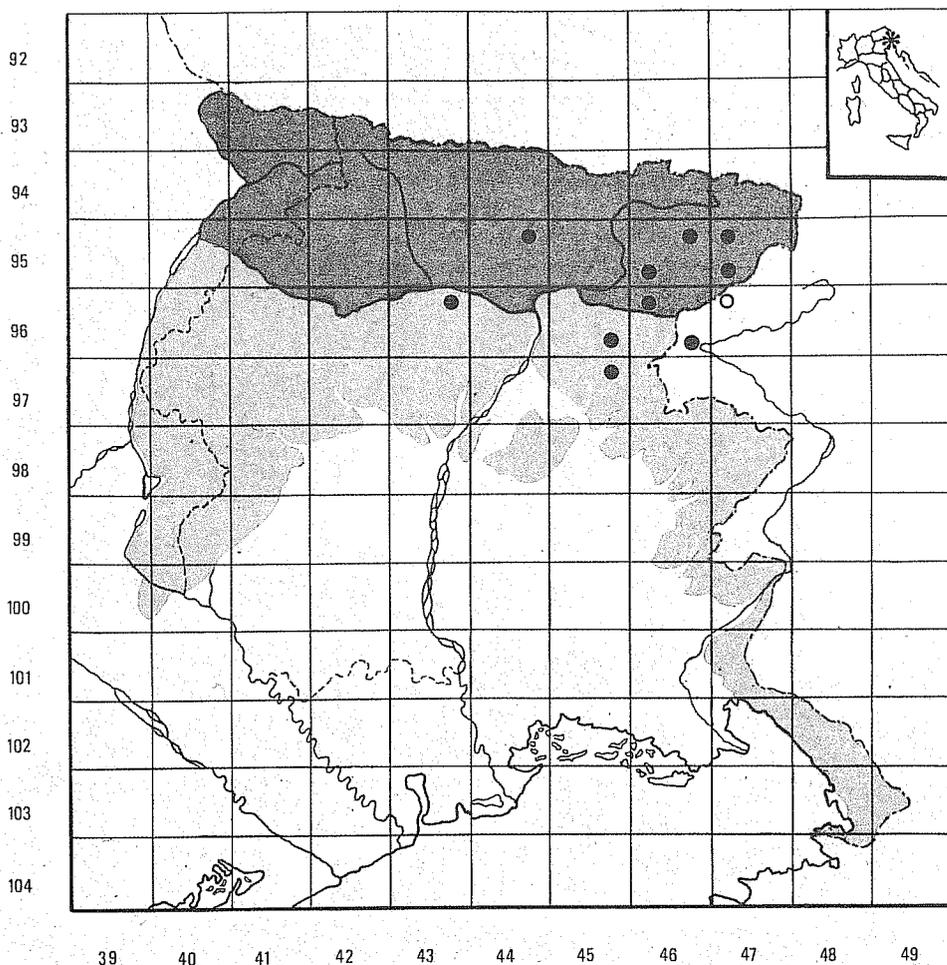


FIG. 24 - Distribuzione di *Pedicularis julica* E. Mayer

constatato il progressivo affievolimento nelle popolazioni dell'alta pianura friulana occidentale; inoltre tutti gli individui osservati provenienti dalla pianura orientale e dai primi rilievi delle Prealpi Giulie ne risultano sprovvisti e pertanto, seguendo la impostazione sistematica di Čelakovský (1870), Soó & Webb (1972), andrebbero attribuiti piuttosto a *R. aristatus* Čelak. (più spesso alla fo. *subalpinus* Sterneck). Una tale interpretazione però dà adito a dubbi, giacché l'habitus e la morfologia fogliare sono ancora quelli dell'endemita, e per tale collocazione optarono anche Gortani (1906), Behrendsen (1907, 1909, in sched. FI) e Contardo (1947, 1955, in sched. FI). Allo stato attuale mancano altresì segnalazioni certe dalle Prealpi Carniche.

Il quadro corologico che scaturisce, redatto solo sulla base di esemplari

dotati di una sindrome diacritica completa, appare largamente lacunoso (fig. 25).

*Knautia drymeia* Heuffel subsp. *tergestina* (G. Beck) Ehrend.

Gutermann, Ehrendorfer & Fischer (1973) hanno giustamente innalzato da semplice varietà (Briquet, 1902) al rango sottospecifico questo stenoendemita progressivo diploide ( $2n = 20$ ; Ehrendorfer, 1962) afferente al vasto ciclo di *K. drymeia* Heuffel.

Il suo areale include l'Istria e il Carso litoraneo (Mayer, 1952) fino al Collio goriziano (una disgiunzione settentrionale nella Stiria), mentre in Friuli viene sostituita dalla sottospecie nominale (fig. 26).

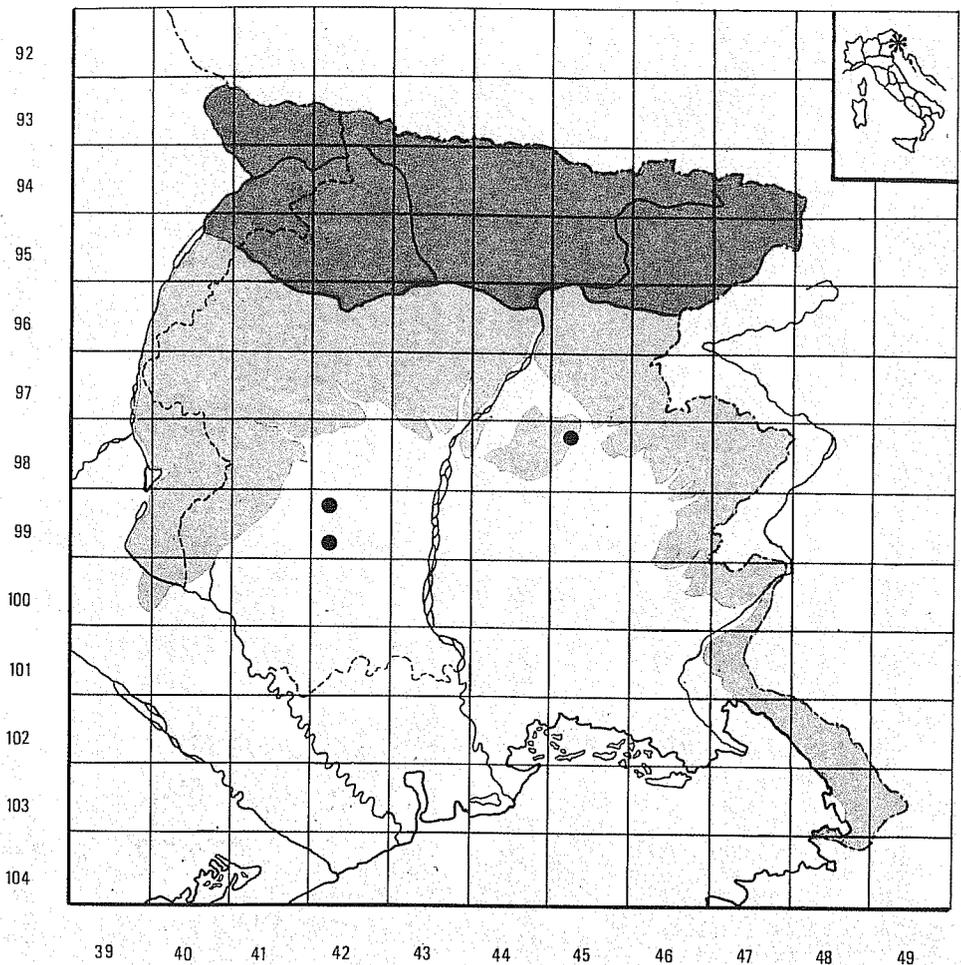


FIG. 25 - Distribuzione di *Rhinanthus pampaninii* Chab.

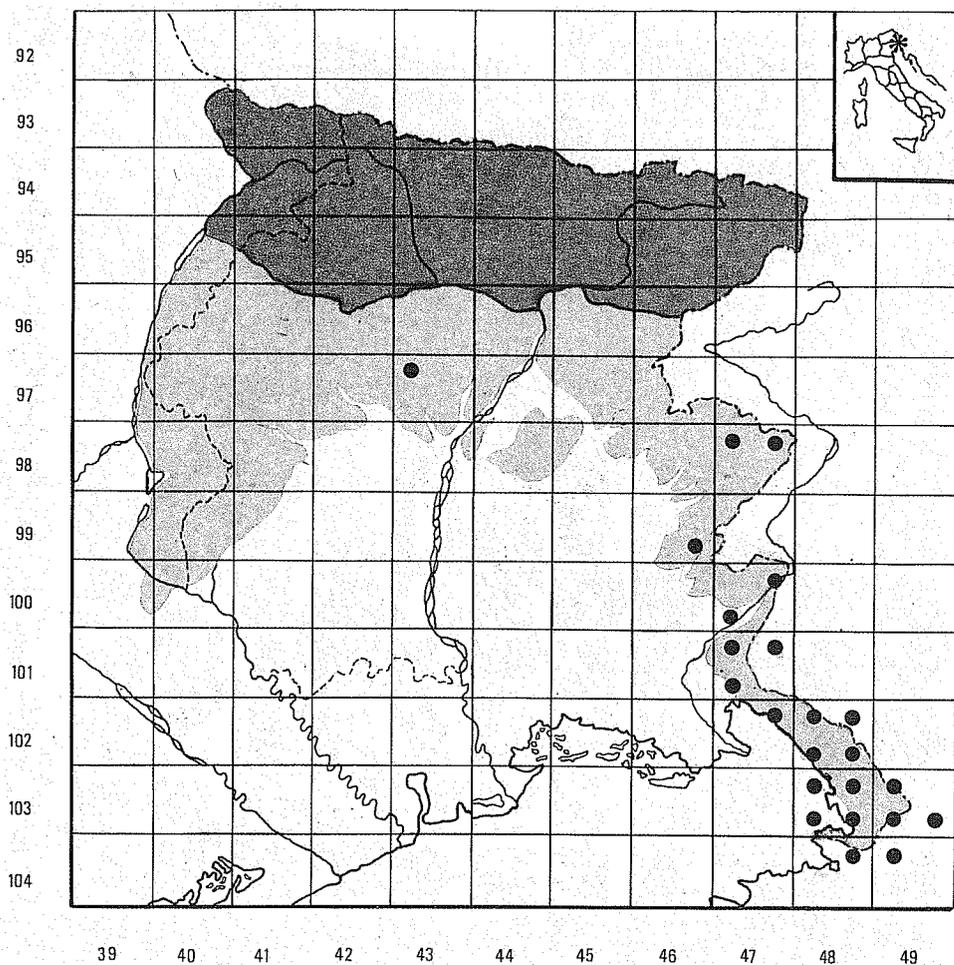


FIG. 26 - Distribuzione di *Knautia drymeia* Heuffel subsp. *tergestina* (G. Beck) Ehrend.

L'indole mesofila si rispecchia nella costante fedeltà verso dendrocenosi del piano submontano, che le assicurino suoli evoluti, buona disponibilità idrica, ombreggiamento e umidità atmosferica. Sul Carso triestino l'habitat elettivo le viene offerto dal *Seslerio-Quercetum petraeae* Poldini (64 n.n.) 82 di cui è considerata specie caratteristica (Poldini, 1982; Codogno, 1977), ma contraddistingue anche alcuni aspetti più freschi dell'*Ostryo-Quercetum pubescentis* (Horvat & Horvatič 50) Trinajstič 74 (variante a *Chamaecytisus hirsutus/supinus* Poldini 82). Sul Carso goriziano e sul Collio, in condizioni ecologiche simili, ma in diverso contesto floristico, caratterizza l'*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum* di recente istituzione (Marinček, Poldini & Zupancič, 1983).

*Knautia ressmannii* (Pach.) Briq.

Syn.: *K. sylvatica* (L.) Duby var. *ressmannii* Pacher & Jabornegg

Per quanto già nel 1882 Pacher ne avesse precisato compiutamente la sindrome diacritica e Jabornegg (1905) ne rilevasse la presenza per il Tarvisiano, per oltre ottant'anni essa rimase ignota alla letteratura botanica friulana.

La riconferma si deve a Cohrs (1963) e da allora le segnalazioni dal Friuli si sono infittite al punto che essa, pur mancando nel sistema endocarnico, può ritenersi specie panterritoriale montana con predilezione per le catene periferiche (fig. 27).

*Knautia ressmannii* è un euriendemita progressivo esaploide del gruppo di *K. sylvatica* ( $2n = 62$ ; Ehrendorfer, 1962), diffuso dalle Alpi Giulie al Bellu-

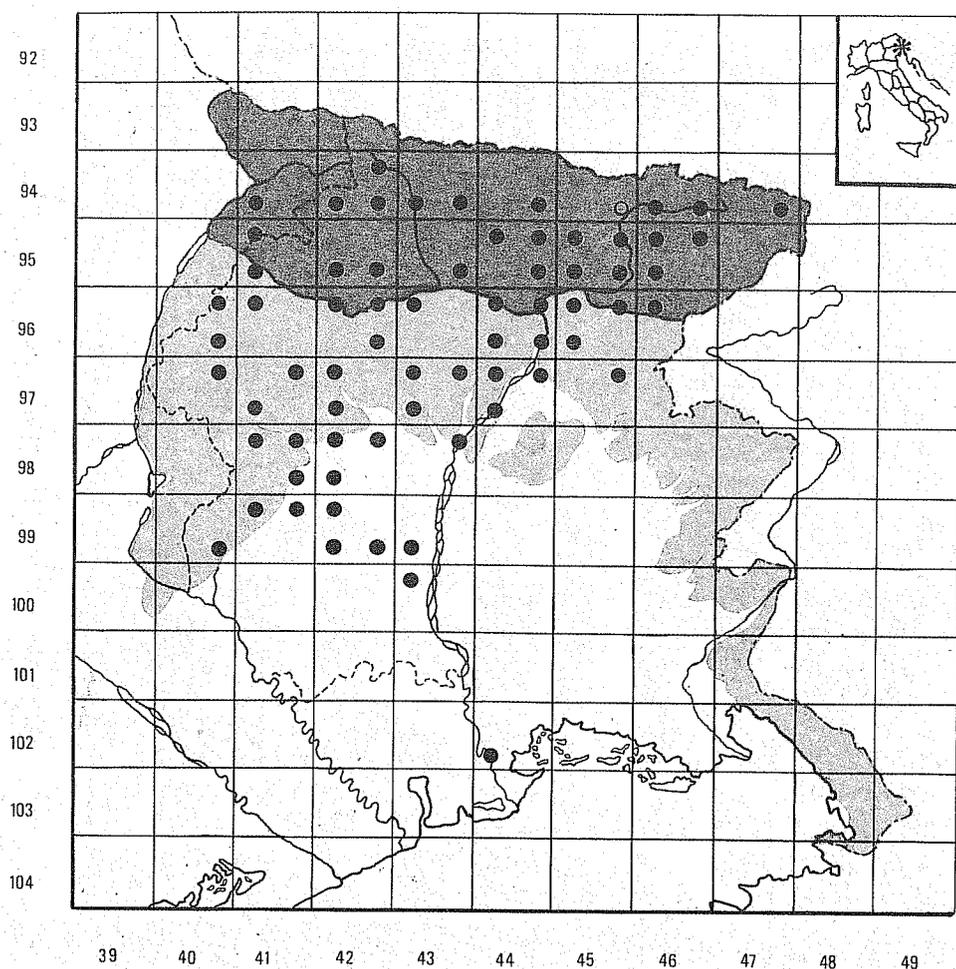


FIG. 27 - Distribuzione di *Knautia ressmannii* (Pach.) Briq.

nese, che trova il suo optimum ecologico nella fascia montana entro l'Orno - *Pinetum nigrae* Martin 61, vicariandovi la subalpina *K. longifolia* (W. & K.) Koch (Poldini, 1974 b), ma che frequentemente discende fino alla pianura (ci è accaduto di raccoglierla a Pertegada, nei pressi di Latisana, a un paio di chilometri dalla costa).

*Campanula zoysii* Wulfen  
Syn.: *Favratia zoysii* (Wulf.) Feer

È assai probabile che Drago Zois, barone di Edelstein, nel raccogliere per la prima volta sulle Alpi di Bohinj (Slovenia) la campanula che molto opportunamente Wulfen (1789) gli avrebbe dedicato, fosse rimasto colpito dall'aspetto incosueto e dalla vereconda leggiadria delle corolle, ma non sospettasse di aver assicurato alla scienza uno dei più straordinari endemiti conservativi della flora alpina. *Campanula zoysii* rappresenta infatti una stirpe terziaria che la particolare morfologia fiorale isola totalmente nella sistematica del genere (sect. *Favratia* Feer), tanto d'aver indotto Feer, peraltro senza seguito, a coniare per essa il genere monospecifico *Favratia*.

Le stazioni friulane costituiscono il limite occidentale di un territorio che comprende le Caravanche, le Alpi di Kamnik e le Giulie (Hartl, 1970) fino a lambire le Carniche (M. Amariana: Morassi in Gortani, 1906; Gortani, 1924-'25) (fig. 28). Si presenta come una tipica casmofita nelle fasce subalpina ed alpina (1040-) 1600-2100 (-2200) m (*Androsaci - Drabion tomentosae*), ma tende ad ampliare la propria valenza ecologica, comportandosi da glareofita nelle frequenti fluitazioni entro la fascia montana (come ad esempio in Val Saisera, a 1040 m nel *Leontodonti berinii - Chondrilleum* T. Wraber 66).

*Artemisia nitida* Bertol. var. *timauensis* Wolfert

È una varietà lussureggiante, rinvenuta da Wolfert (1911) sulle rupi sovrastanti il Fontanon di Timau (Alpi Carniche) fra 880 e 1500 m. Giacomini & Pignatti (1950) ipotizzano che possa ricollegarsi alla subsp. *elegantissima* Giac. & Pign. a gravitazione alpico-orientale.

*Senecio pseudo-crispus* (Fiori) E. Mayer  
Syn.: *S. cordatus* Pir. ex Fiori; *S. helenitis* Schinz & Thell. e *pseudo-crispus* Fiori.

L'aggregato *S. integrifolius* consta di un complesso di piccole entità il cui assetto sistematico è ancora discusso e la cui distribuzione particolareggiata è ben lungi dall'essere completa.

Nella fattispecie *S. pseudo-crispus* è un endemita progressivo morfologicamente ben caratterizzato dall'achenio peloso, dalla lunghezza del pappo non superante la metà di quella del tubo corollino ed infine dal picciolo fogliare allungato non o strettissimamente alato.

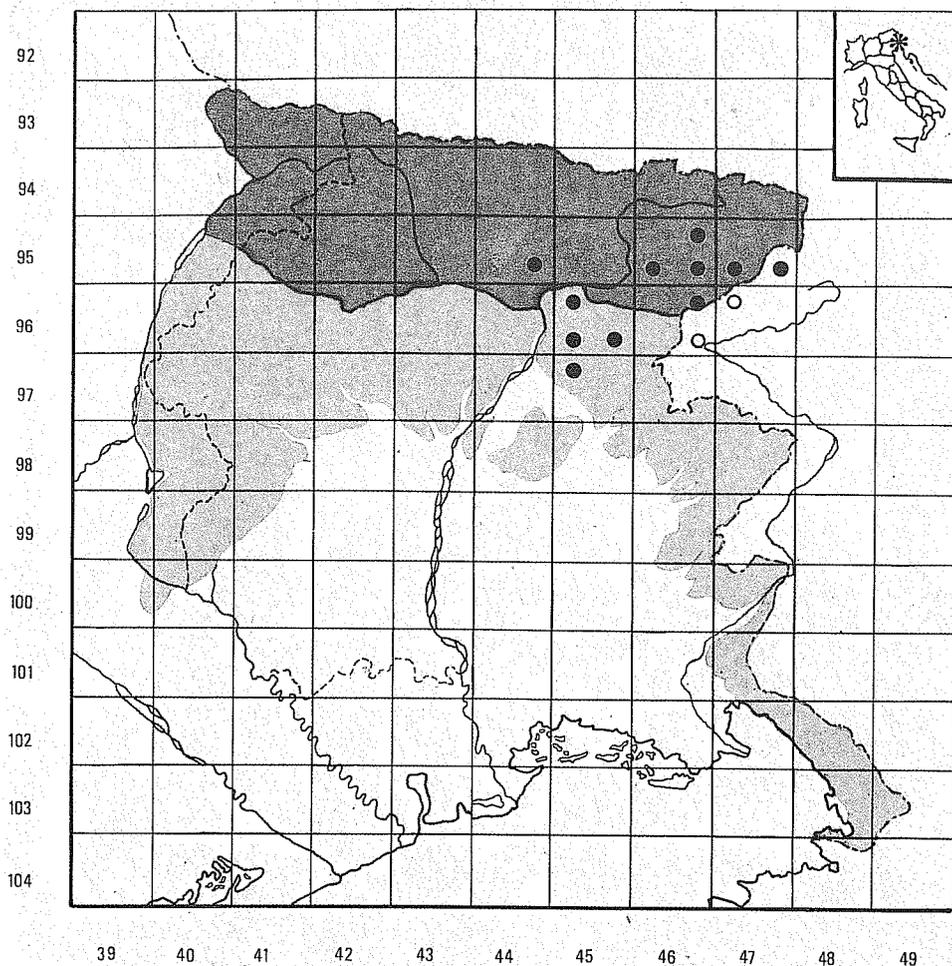


FIG. 28 - Distribuzione di *Campanula zoysii* Wulfen

Occupa la parte meridionale delle Prealpi Giulie (fig. 29), dall'arco montuoso Bernadia - Gran Monte al M. Sabotino presso Gorizia (Cohrs, 1954; Poldini, 1980) e i territori sloveni finitimi; a queste si associano le località stiriane da poco rese note da Melzer (1984) che configurano un notevole ampliamento settentrionale dell'areale.

*Centaurea dichroantha* Kern.  
Syn.: Hayek, 1901.

La disamina condotta sui complessi rapporti morfologici e filetici che intercorrono fra alcune centauree della sect. *Acrocentron* Cass., porta Feoli Chiapella (1979) a concludere che «... in nessun caso *C. dichroantha* può

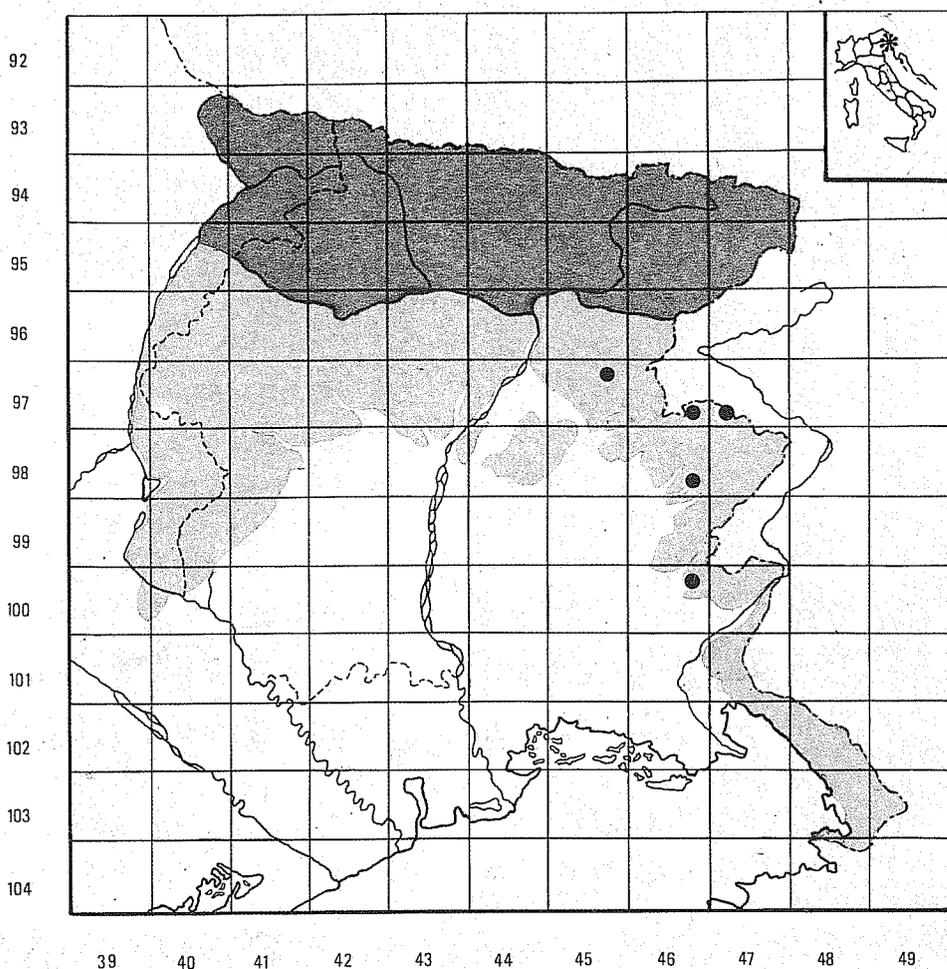


FIG. 29 - Distribuzione di *Senecio pseudo-crispus* (Fiori) E. Mayer

essere considerata un ibrido recente fra... [*C. rupestris* L. e *C. scabiosa* L.]», avvalorando un precedente assunto di Mayer (1960), secondo il quale *C. dichroantha* si sarebbe differenziata dal progenitore ibrido nel Pleistocene, attraverso la stabilizzazione di un complesso diacritico autonomo e una completa fertilità. Morfologicamente distinta dall'ibrido occasionale  $\times$  *C. sordida* Willd. (Pavletič & Trinajstič, 1983), essa si presenta quindi come un euridemita progressivo ( $2n = 20$ ; Sušnik & Lovka, 1973; Gardou, 1974) che investe la regione montana giulio-carnica ed il suo avanterra (fig. 30) fino al solco plavense (*loc. cl.* Val Cellina, fra Cimolais e Barcis: Kerner, 1874), sostituita da *C. rupestris* sull'altopiano carsico. È una glareofita ad ampia tolleranza altitudinale, distribuita dall'alta pianura friulana alla fascia montana (130-1600 m).

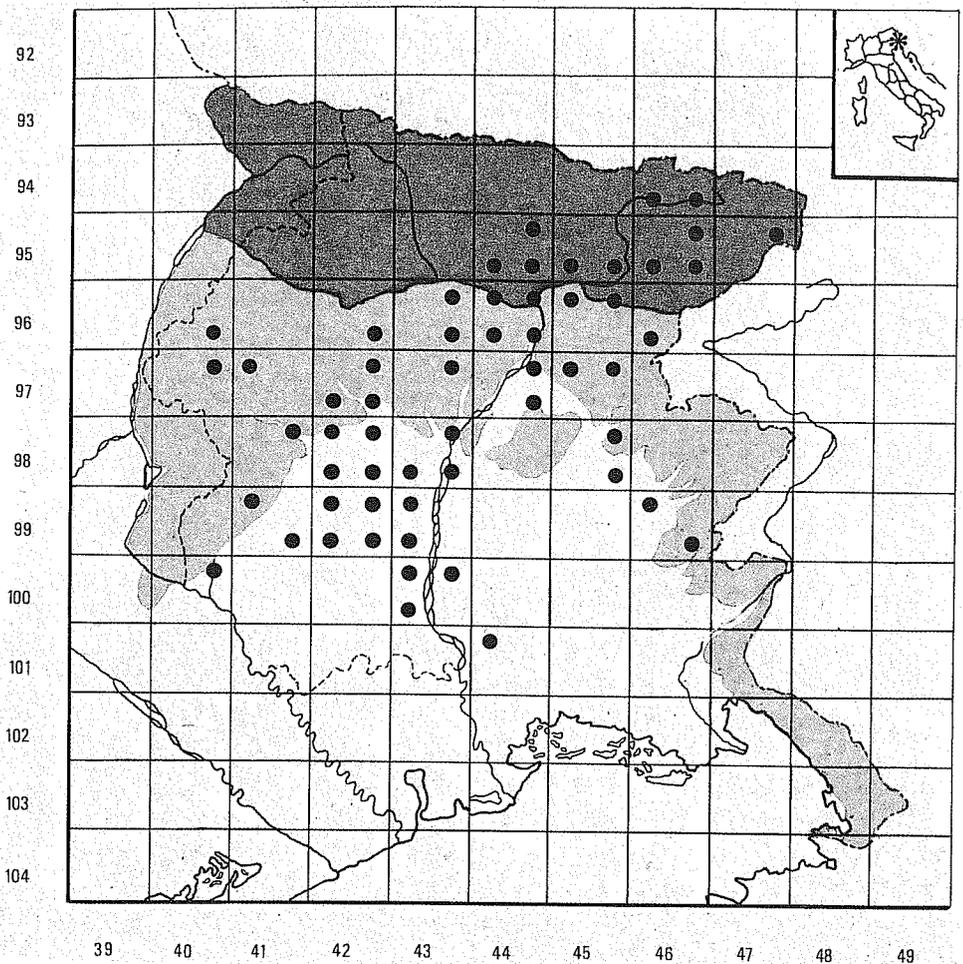


FIG. 30 - Distribuzione di *Centaurea dichroantha* Kern.

*Centaurea spinosociliata* Seenus subsp. *cristata* (Bartl.) Dostál  
Syn.: Hayek, 1901.

*Centaurea spinosociliata* subsp. *cristata*, sistematicamente vicina a *C. kartschiana*, è un'endemita progressiva ( $2n = 36$ ; Lausi, 1965), descritto per S. Giovanni di Duino dal Bartling, con gravitazione dalla fascia submediterranea alla submontana (30-400 m) che, pur centrato sul Carso nordoccidentale, si spinge a nord fino al M. Sabotino e alla bassa valle dello Judrio, mentre verso sudest va rarefacendosi attraverso il Carso triestino e l'Istria settentrionale (Cicceria) fino a toccare le coste del Quarnero (fig. 31).

Entità termofila, frugale, raggiunge il significato cenologico più elevato quale specie caratteristica del *Chrysopogoneto-Centaureetum cristatae*, che Ferlan & Giacomini (1955) descrivono per il Carso monfalconese (ma, pur

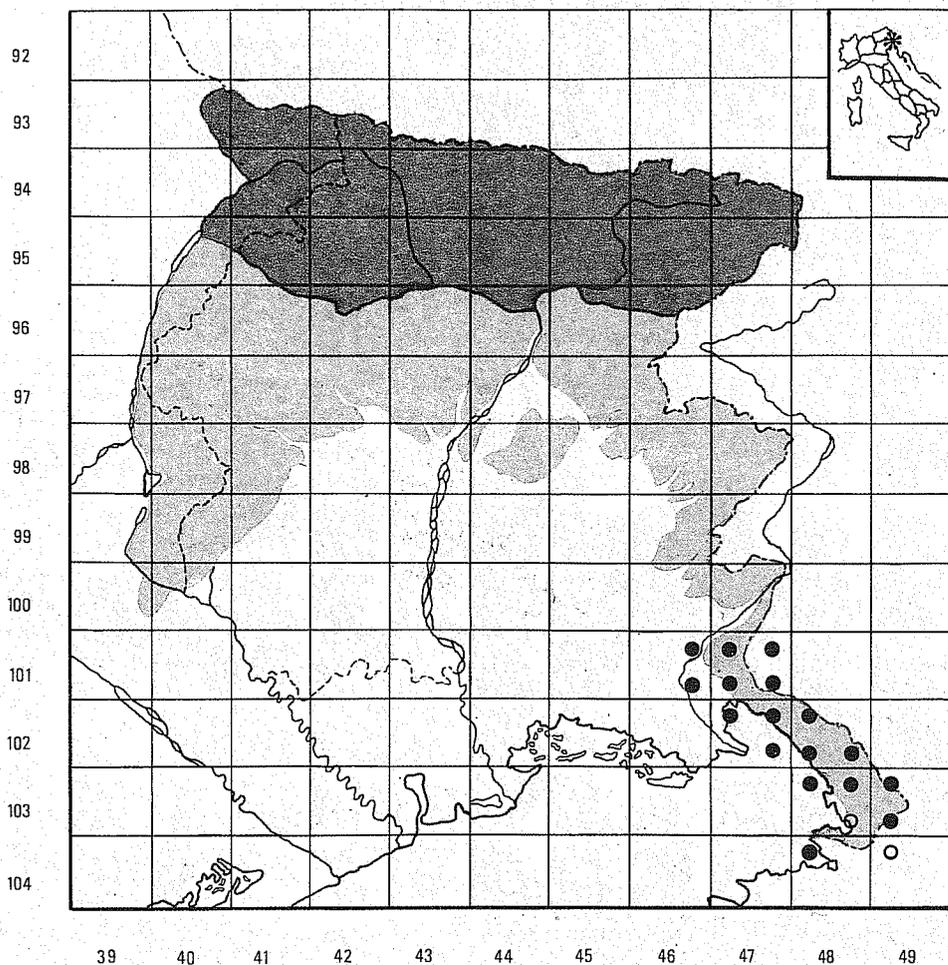


FIG. 31 - Distribuzione di *Centaurea spinosociliata* Seenus subsp. *cristata* (Bartl.) Dostál

impoverito, si rinviene all'interno di tutto l'areale specifico), pascolo antropozoogeno parasteppico sumediterraneo, cenosi di transizione fra la provincia illirica e la regione mediterranea.

*Centaurea kartschiana* Scop.  
Syn.: Hayek, 1901.

Descritta da Scopoli (1772) per i dintorni di Duino, *C. kartschiana* rappresenta uno stenoendemita ( $2n = 18$ ; Lausi, 1965) di origine controversa: secondo Mayer (1960) ha carattere conservativo, mentre Poldini (1971) la reputa uno schizoendemismo neogenico. Evidenzia una stretta affinità con *C. dalmatica* A. Kerner, al punto che Ehrendorfer & Coll. (1973) le distinguono solo a livello sottospecifico.

È una casmofita alofila, unico elemento endemico del Carso litoraneo, inserita da Lausi & Poldini (1962) fra le specie caratteristiche del *Campanuleto-Centaureetum kartschiana*, cenosi delle rupi a mare (2-12 m) circoscritta al breve arco costiero compreso fra Duino e Aurisina (in tutto circa 3,5 Km) che delimita a NE il golfo di Trieste (fig. 32).

*Centaurea haynaldii* Borb. subsp. *julica* (Hayek) E. Mayer  
Syn.: Mayer, 1960.

Come *C. forojulensis*, anche *C. haynaldii* subsp. *julica* appartiene al ciclo di *C. jacea* ed è considerata endemismo progressivo (Mayer, cit.).

È principalmente diffusa sulle Alpi e Prealpi Giulie, ma conta sinora tre interessanti disgiunzioni sulle Alpi Carniche (M. Amariana), Prealpi Carniche

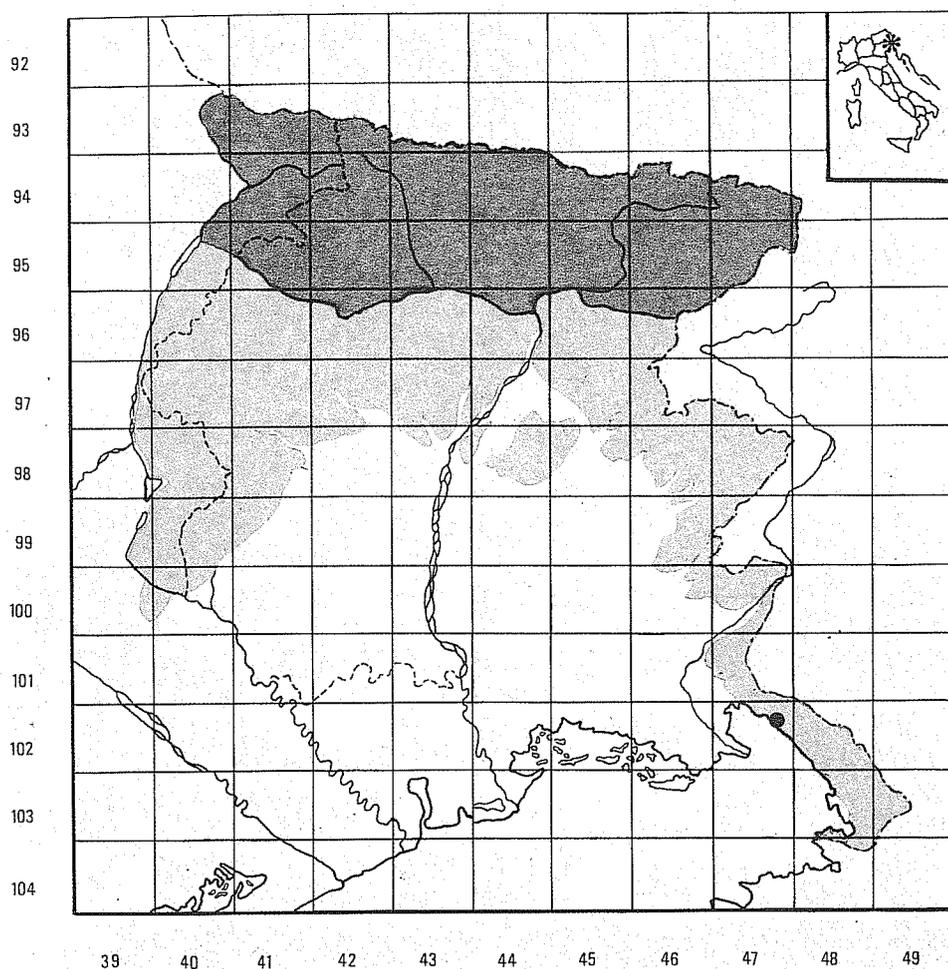


FIG. 32 - Distribuzione di *Centaurea kartschiana* Scop.

(M. Frascaola, Poldini, 1980) e Alpi Feltrine (Lasen, 1984 b), quest'ultima particolarmente significativa, poiché ne dilata inaspettatamente l'areale ad occidentale del Piave (fig. 33).

La sua posizione sistematica è tuttora discussa (Dostál, 1976), stante la possibilità di interpretarla come una forma ipsofila di *C. bracteata* Scop., qualora venissero confermate su più vasta scala le osservazioni di Poldini (1975) circa l'esistenza di popolazioni con caratteri di transizione tra le due entro una fascia altitudinale compresa fra 800 e 1000 m. Tale circostanza è frutto del vicarismo altitudinale riscontrato fra *C. bracteata*, elemento termofilo a gravitazione montana e la subalpina *C. baynaldii/julica* (Poldini, 1974 b), che trova il suo habitat elettivo nel *Seslerio -Caricetum sempervirentis* Beg. 22 em. Br. -Bl. in Br.-Bl. et Jenny (Poldini, 1967).

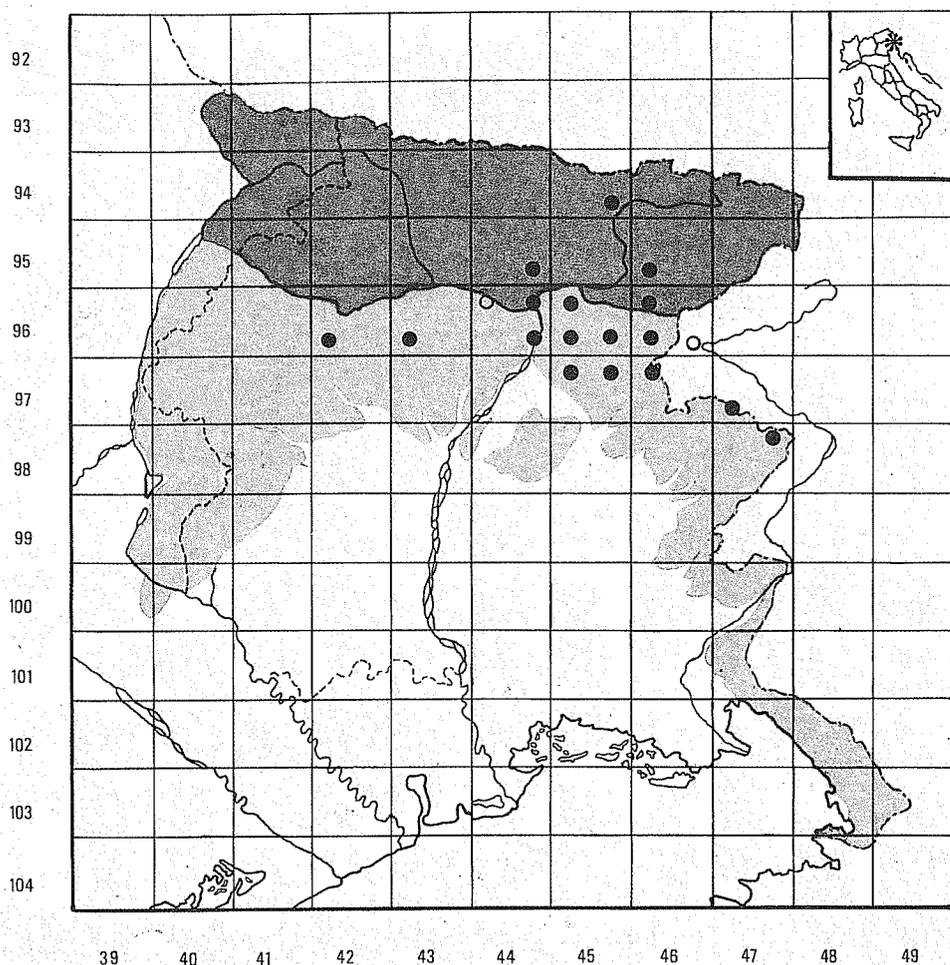


FIG. 33 - Distribuzione di *Centaurea baynaldii* Borb. subsp. *julica* (Hayek) E. Mayer

*Centaurea forojuliensis* Poldini

Nel polimorfo ciclo di *C. jacea*, *C. forojuliensis* si configura come uno stenoendemita progressivo, caratterizzato da un habitus xeromorfo, nel quale fa spicco l'estrema stenofilia, interpretabile, secondo Poldini (1977), come un adattamento «... alle condizioni oligotrofiche che dominano nelle torbiere del Friuli meridionale». In questi habitat, dispersi all'interno di un'area compresa fra il limite superiore delle risorgive (strada provinciale Palmanova - Codroipo) e l'arco lagunare, è fedele compagna di *Erucastrum palustre*, *Armeria helodes* e d'altre specie microterme relitte nell'*Erucastro - Schoenetum nigricantis* Poldini 73 (fig. 34).

*Leontodon hispidus* L. var. *brumatii* (Rchb.) Fiori

Syn.: *L. brumatii* Rchb.

Fra le molteplici forme attinenti l'eurocaucasico *L. hispidus* L., in questa sede riveste particolare interesse la var. *brumatii*, morfologicamente contraddistinta da foglie strettamente lanceolate e generale glabrescenza, in quanto endemica del Friuli orientale, nell'agro monfalconese (Monfalcone, Ronchi; forse fino a Lignano; Gortani, 1906) e nella media vallata del Natisone (Gortani, 1906, 1981; Minio, 1905; Cohrs, 1954; Poldini, 1980), recentemente rilevato anche da Simonetti (1987) a Premariacco, S. Quirino, Vernasso (fig. 35).

*Leontodon berinii* (Bartl.) Roth.

Syn.: *Apargia berinii* Bartl.; *A. canescens* Sieb.

Come per altri esponenti endemici del genere (Fiori, 1904; Poldini, 1974 b), *L. berinii*, stenoendemita progressivo ( $2n = 8$ ; Pittoni, 1974;  $2n = 14$ ; Miceli & Garbari, 1976), ha l'areale centrato sul Friuli, circoscritto fra l'Isonzo e il Piave (Fiori, 1906; Scharfetter, 1908; Minio, 1905; Cohrs, 1954; Wraber, 1965).

La peculiare ecologia di glareofita pioniera negli alvei dei principali corsi d'acqua della regione, che colonizza dalla pianura fino alla fascia montana, ne esalta il ruolo di specie edificatrice del *Leontodonti berinii-Chondrilleum* T. Wraber 65 (fig. 36).

L'ibrido endemico *L. tulmentinus* (*L. berinii* × *L. hispidus* L. var. *tergestinus* Fiori), descritto da Fiori (1905) è segnalato per i dintorni di Tolmezzo e Sequals.

*Festuca calva* (Hackel) K. Richter

Syn.: Janchen, 1959.

L'ingresso di *Festuca calva* nella flora friulana è circostanza relativamente recente: da tempo nota come endemita progressivo delle Caravanche, Alpi di Kamnik, Gailtaler Alpen ed Alpi Giulie (Huter, 1908; Paulin, 1916; Mayer, 1960; Wraber, 1966), ma quivi esclusivamente in territorio jugoslavo (Mayer

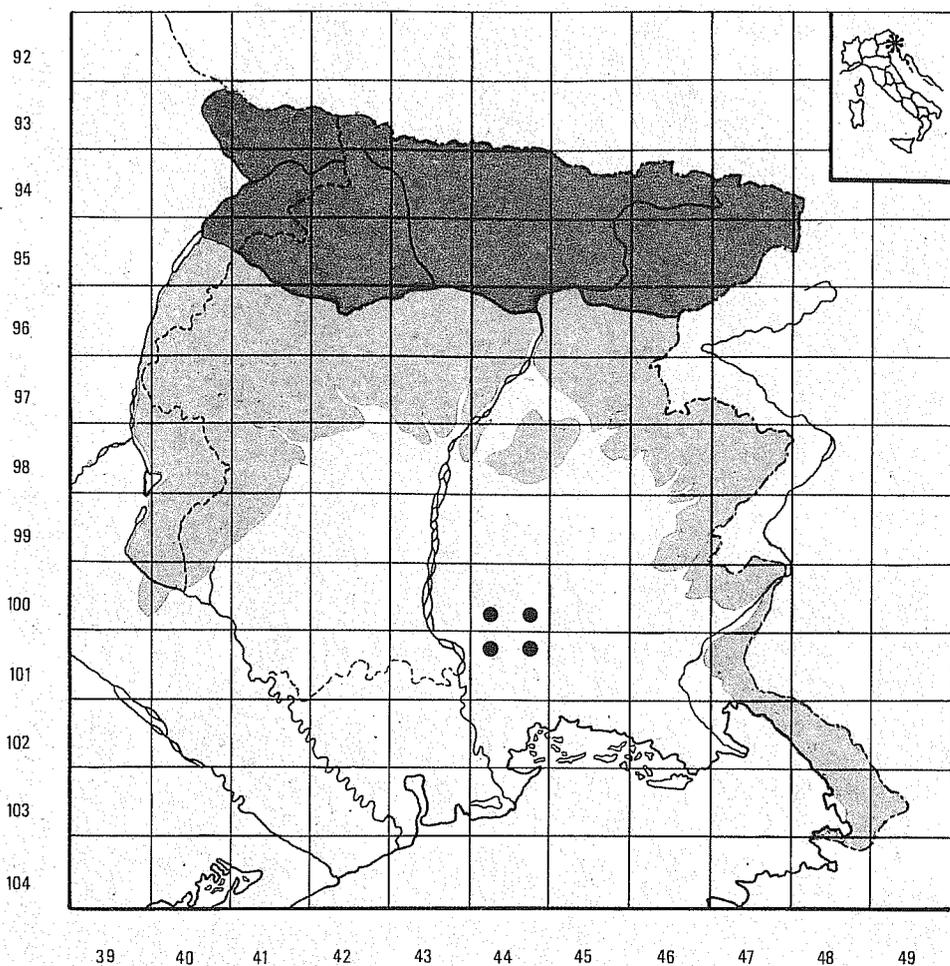


FIG. 34 - Distribuzione di *Centaurea forojuliensis* Poldini

in Poldini, 1970), fu scoperta e studiata da Poldini (1967 e 1970) nelle Prealpi Giulie del Torre (M. Zajavor). Successivi ritrovamenti hanno consentito di estenderne l'areale anche alle Alpi Giulie occidentali (Melzer, 1975; Franz, 1980) (fig. 37).

È specie delle fasce subalpina e alpina (1500-2050 m) dove colonizza in densi popolamenti soprattutto versanti meridionali asciutti e soleggiati fortemente acclivi.

*Festuca laxa* Host

Syn.: Poldini, 1969 c.

Si tratta di un endemita conservativo tetraploide ( $2n = 28$ ; Gervais, 1965) la cui complessa biologia, benché ripetutamente analizzata da Poldini

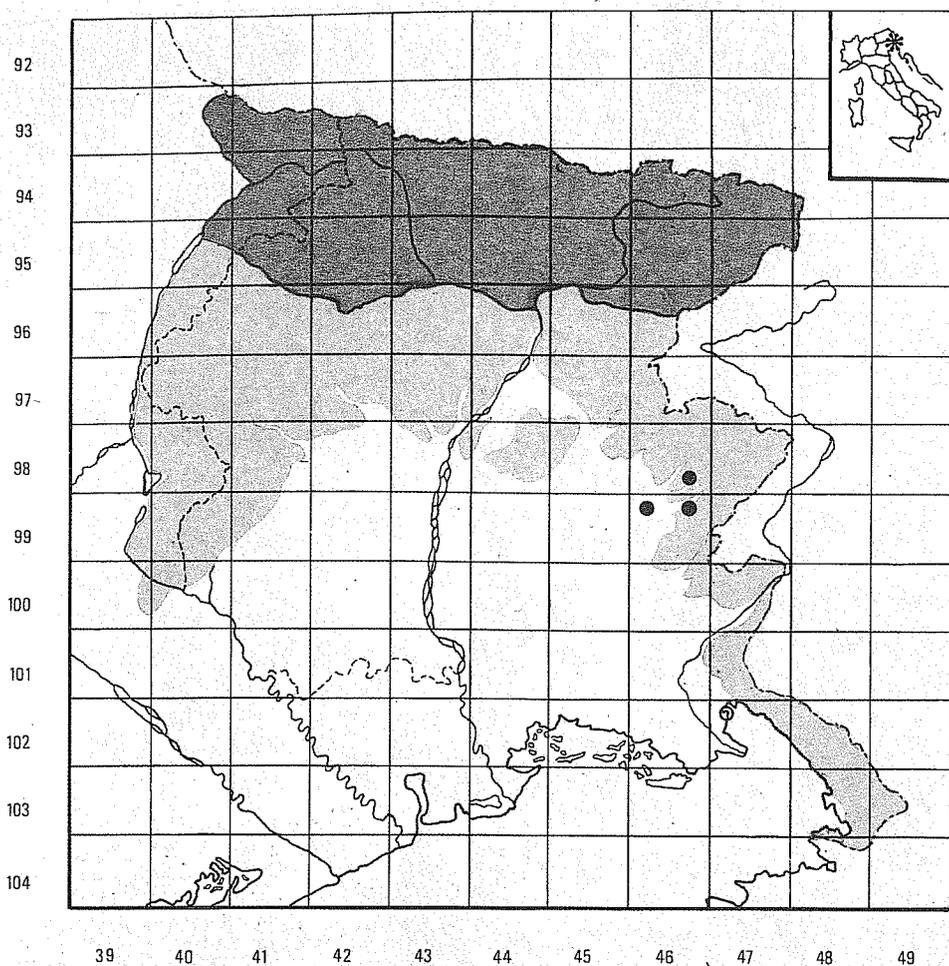


FIG. 35 - Distribuzione di *Leontodon hispidus* L. var. *brunatii* (Rchb.) Fiori

(1969 c, 1975, 1986) e Wraber (1970) nei suoi risvolti sistematici, distributivi e fitocenologici, concede spazio quantomeno per puntualizzazioni areografiche.

L'areale di *F. laxa*, che richiama i motivi corologici di *Primula wulfeniana* Schott e *Gentiana froelichii* Jan s.l., esibisce un centro principale comprendente le Caravanche (*loc. cl.* Passo di Loibl: Host, 1802; Jabornegg, 1883), le Alpi di Kamnik e le Giulie orientali fuori dai confini regionali e due ampie disgiunzioni sulle Prealpi Carniche (Zenari, 1923) e Giulie, da dove si insinua entro alcuni gruppi marginali delle Alpi Carniche orientali (Crete di Gleris, M. Chiavals: Poldini, 1969 c) (fig. 38).

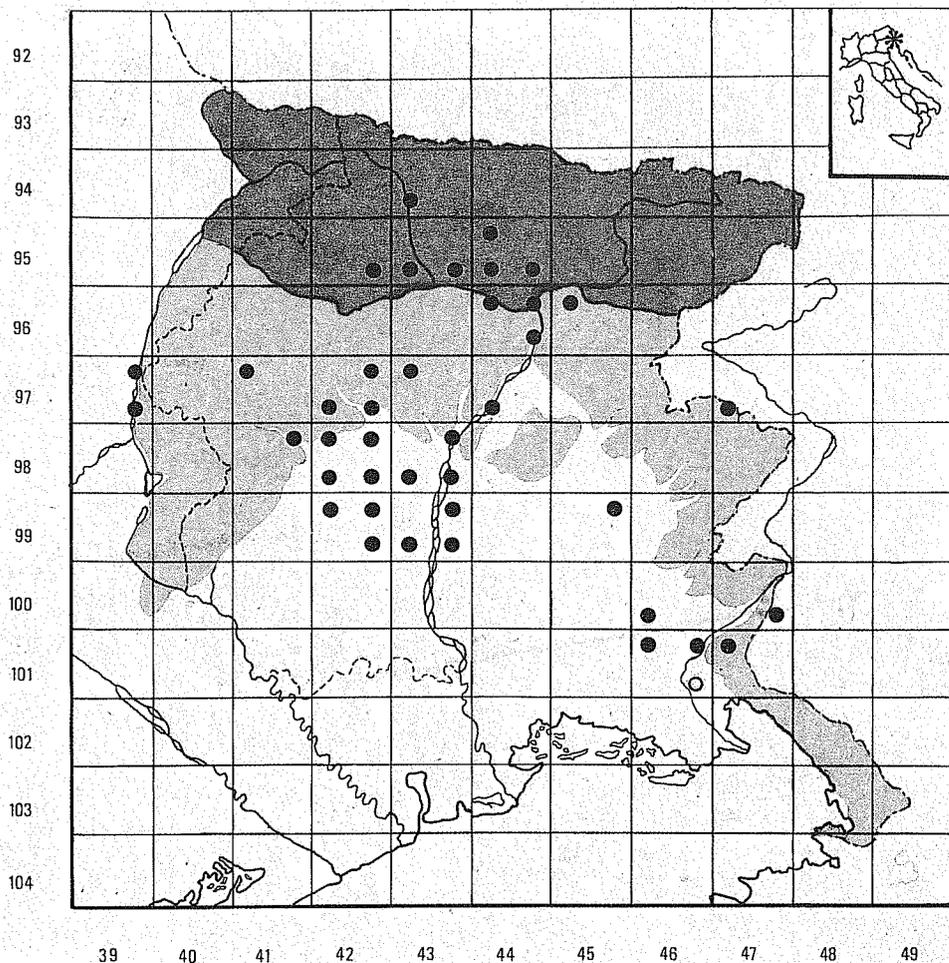


FIG. 36 - Distribuzione di *Leontodon berinii* (Bartl.) Roth

#### 4. DISCUSSIONE

##### 4.1. ASPETTI BIOLOGICI ED ECOLOGICI

Concordemente con lo spettro biologico della flora regionale, anche nel complesso endemico predominano le emicriptofite (70,5%), seguite dalle camefite (22%), terofite (5%) e geofite (2,5%).

Questi valori, calcolati sul totale degli endemiti considerati, sono però suscettibili di oscillazioni anche sensibili nelle diverse fasce altitudinali (tab. 1). È il caso delle terofite, presenti solamente nella fascia submediterranea (9,1%), o delle geofite, legate ai suoli profondi delle fasce submontana e montana (rispettivamente 5,6% e 4%).

Emicriptofite e camefite seguono un andamento speculare; a partire dalla

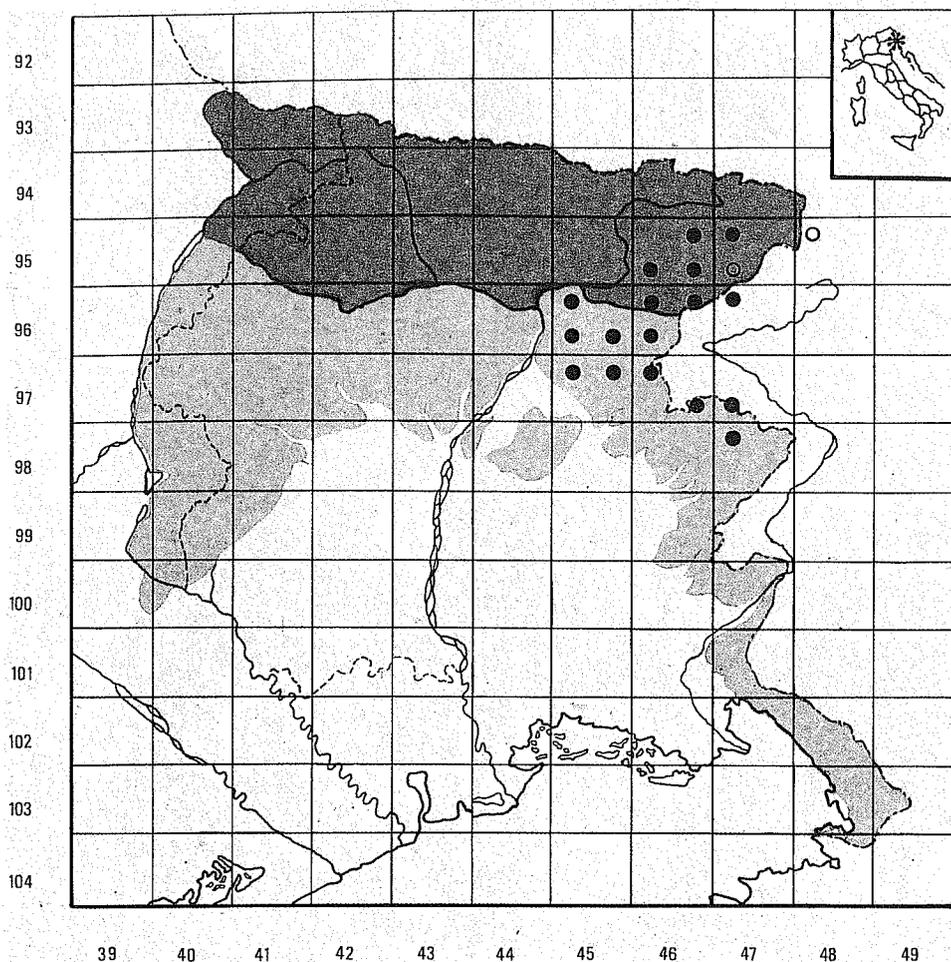


FIG. 37 - Distribuzione di *Festuca calva* (Hackel) K. Richter

fascia submontana infatti, le prime fanno registrare un progressivo aumento fino a raggiungere il valore massimo (81,8%) nella fascia alpina, in concomitanza col minimo delle camefite (18,2%), che per contro toccano il valore più elevato nella fascia submontana (33,3%), quando minore è l'incidenza delle emicriptofite (61,1%).

Sul piano ecologico prevalgono complessivamente le entità ad indole pioniera, glareofite (29,3%) e casmofite (24,4%). Se a queste si aggiungono le specie proprie di formazioni a zolle discontinue su suoli molto primitivi, che rappresentano comunque stadi di colonizzazione iniziale, allora la percentuale sfiora il 66%.

È assai significativo il fatto che a questo gruppo appartenga l'intero contingente paleogenico (10 entità, 23,3%), ad ulteriore riprova del fundamenta-

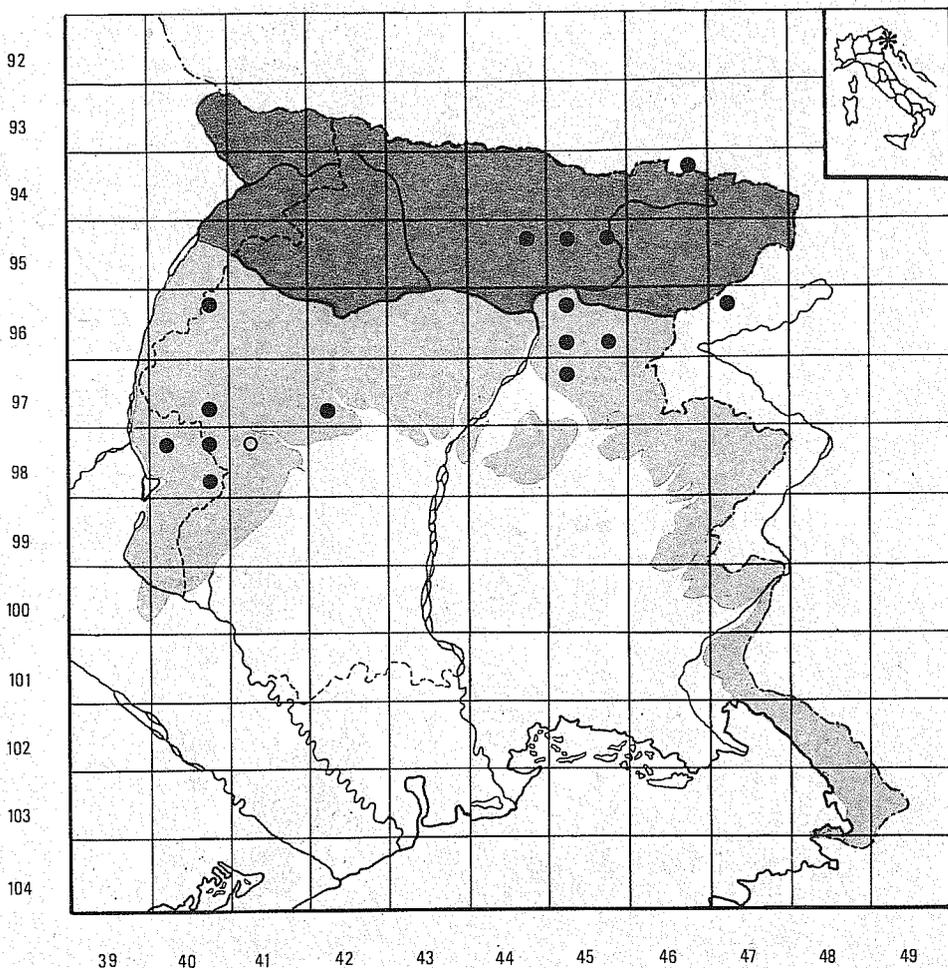


FIG. 38 - Distribuzione di *Festuca laxa* Host

le ruolo di rifugio esercitato dai biotopi estremi nei confronti degli endemiti conservativi, che in tal modo si sottraggono alla concorrenza della flora neogenica, assai più competitiva.

TABELLA 1 - Andamento percentuale delle forme biologiche nelle fasce altitudinali.

| for. biol. | fasce alt. | sub med.<br>(1) | sub mont.<br>(2) | mont.<br>(3) | sub alp.<br>(4) | alp.<br>(5) | tot. |
|------------|------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|-------------|------|
| terofite   |            | 9.1             | —                | —            | —               | —           | 5.0  |
| geofite    |            | —               | 5.6              | 4.0          | —               | —           | 2.5  |
| camefite   |            | 13.6            | 33.3             | 32.0         | 29.4            | 18.2        | 22.0 |
| emicript.  |            | 77.3            | 61.1             | 64.0         | 70.6            | 81.8        | 70.5 |

Per ciò che concerne le preferenze edafiche, l'elemento calcifilo è nettamente maggioritario, 80,5%, a fronte del 19,5% appena di specie acidocline o quanto meno neutrofile, concentrate per la quasi totalità nelle torbiere e nei quercocarpineti della bassa pianura.

#### 4.2. ASPETTI COROLOGICI

La distribuzione generale dell'endemismo, così come scaturisce dalla composizione dei singoli areali (fig. 39), appare articolata in aree a diversa densità.

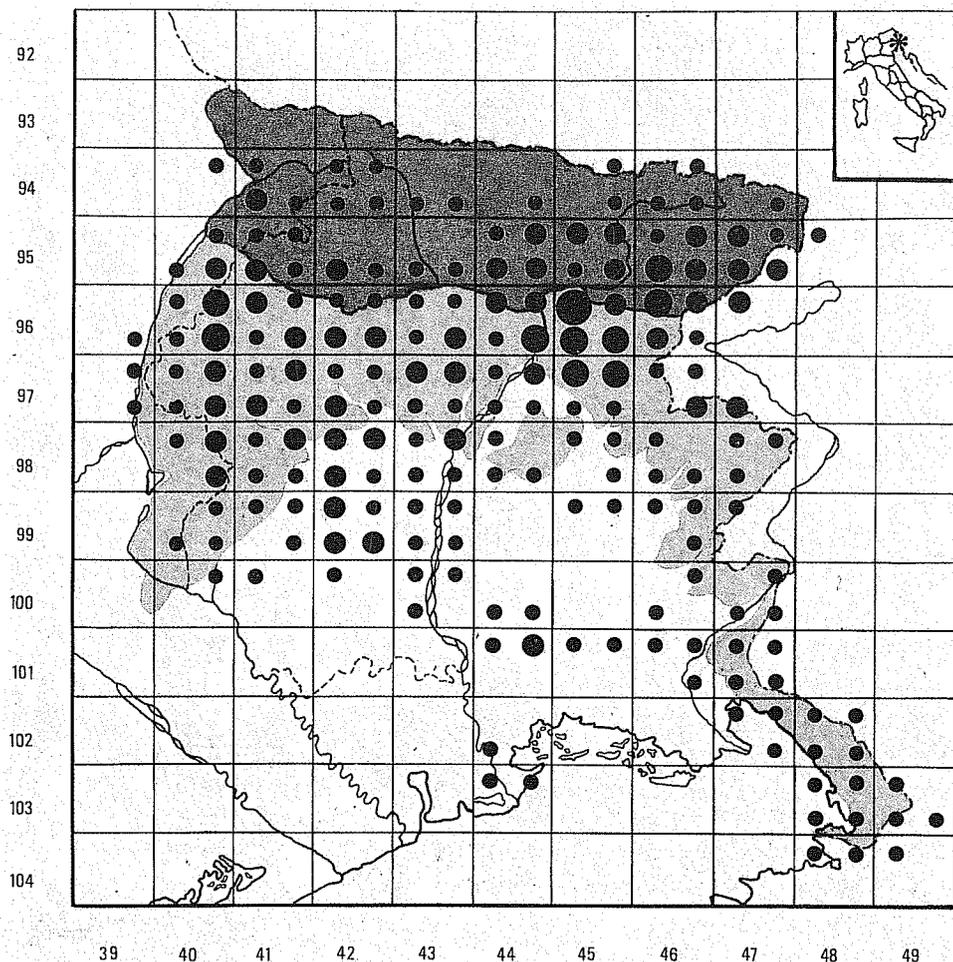


FIG. 39 - Distribuzione quantitativa dell'endemismo nel Friuli-Venezia Giulia

- - da 1 a 4 taxa per quadrante;
- - da 5 a 8 taxa per quadrante;
- - da 9 a 12 taxa per quadrante;
- - da 13 a 16 taxa per quadrante

Assai evidente è la scarsissima consistenza che la componente endemica riveste nella zona più interna delle Alpi Carniche (corrispondente al Sistema endocarnico di Poldini, 1974a), quale effetto del concorso di cause storiche, climatiche ed edafiche. La totale assenza dell'endemismo conservativo sta a dimostrare che la Catena carnica principale e i Monti di Sauris (Alpi Gortane) subirono la devastazione delle glaciazioni in misura di gran lunga superiore rispetto alle catene periferiche, poiché l'attuale ricchezza in endemiti paleogenici di un territorio dipende, a parità di altri fattori, dagli eventi climatici che lo interessarono durante il Neozoico (Braun-Blanquet, 1923). D'altra parte, i trascorsi climatici non sono sufficienti a giustificare, essi soli, anche la pressoché completa mancanza di endemiti progressivi. Un'interpretazione plausibile va probabilmente ricercata nel fatto che, come altrove sottolineammo, il contingente endemico neogenico è composto da elementi basifili e per buona parte termofili, tendenze che si scontrano inconciliabilmente con la natura dei sostrati (vasti affioramenti di flysch argillitico-arenaceo del Carbonifero lungo la Catena carnica principale, arenarie del Werfen, nelle Alpi Gortane) e con la maggiore rigidità del clima (temperature medie annue comprese fra 6,3 e 9,8 °C).

Procedendo verso sud, il progressivo aumento della presenza endemica, già avvertibile nei gruppi meridionali delle Alpi Carniche (Tiarfin-Bivera, Tinisa, Amariana, Sernio-Grauzaria, Zuc dal Boor-Chiavals) acquista consistenza sulle Alpi Giulie, per toccare sulle Prealpi Carniche occidentali (Prealpi Clautane) e sulle Prealpi Giulie nordoccidentali (Prealpi gemonesi) le massime concentrazioni per quadrante (9-12, fino a 14 endemiti nel quadrante del M. Plauris [9645/1] sopra Venzone).

Che la più contenuta incidenza delle perturbazioni glaciali, col conseguente permanere di rifugi floristici locali, sia all'origine dell'attuale ricchezza floreoendemica delle catene esterne, è eloquentemente sottolineato dalla commistione fra endemiti conservativi e progressivi. La diffusione di questi ultimi inoltre va correlata alla dominanza di substrati carbonatici (prevalentemente calcari, calcari-dolomitici, dolomie) e alle condizioni climatiche generali improntate ad elevata oceanicità.

Il complesso endemico che qui risiede può essere disaggregato in diversi tipi corologici:

- il tipo panterritoriale, diffusamente presente e quindi caratterizzante l'intero territorio, costituito, com'è logico aspettarsi dalle premesse storico-climatiche, da alcuni endemiti progressivi: *Spiraea decumbens* s.l., *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, *Knautia ressmannii*, *Centaurea dichroantha*;

- il tipo julico propriamente detto, diffuso sulle Alpi e Prealpi Giulie, la cui penetrazione occidentale si arresta sulla linea idrografica Chiarsò - But - Tagliamento. Esso comprende un nucleo di endemiti conservativi, quali *Cerastium subtriflorum*, *Saxifraga tenella* (stenoendemiche), *Gentiana froelichii* subsp. *froelichii*, *Campanula zoysii* (euriendemiche) e numerosi endemiti progressivi. Fra questi *Ranunculus traunfellneri*, *Alyssum wulfenianum*, *Thlaspi rotundifolium* subsp. *cepaefolium*, *Papaver julicum*, *Pedicularis julica*, *Festuca*

*calva*, a gravitazione centrosettentrionale (endojulica) (Alpi e Prealpi Giulie a nord del torr. Cornappo, Alpi d'Incaroio); *Aconitum angustifolium*, *Ranunculus aesontinus*, *Senecio pseudo-crispus*, *Leontodon hispidus* var. *brumatii*, diffusi invece sulle Prealpi Giulie meridionali (Valli del Natisone, Collio goriziano) (esojulici);

- il tipo julico in senso lato che, pur centrato sulla regione julica, s'incunea, rarefacendosi, lungo le catene prealpine carniche esterne, per giungere in alcuni casi fino al Feltrino. Si tratta di *Medicago pironae* (conservativo), *Thlaspi minimum*, *Spiraea decumbens* subsp. *decumbens*, *Centaurea haynaldii* subsp. *julica*;

- il tipo julico - esocarnico, composto da euriendemiti ad areale bicertrico, con corocentro sulle Alpi Giulie - Caravanche - Alpi di Kamnik e disgiunzione sulle Prealpi Carniche occidentali (Prealpi Clautane). Ne sono esponenti *Primula wulfeniana* e *Festuca laxa*;

-- il tipo esocarnico o carnico prealpino, costituito da stenoendemiti conservativi di grande interesse floristico perché rappresentano il contrassegno esclusivo delle Prealpi Carniche: *Arenaria buteri* e *Gentiana froelichii* subsp. *zenarii*;

- il tipo a gravitazione insubrico - dolomitica infine, che arresta la sua penetrazione orientale sulle Prealpi Clautane, dato da *Primula tyrolensis* e *Galium margaritaceum*.

Ai piedi dell'arco prealpino, senza l'interposizione di una fascia collinare di una qualche consistenza, si stende la pianura friulana. Com'è noto, essa viene ripartita in due distinte unità, caratterizzate da differenti condizioni geolitologiche e idrologiche: l'alta e la bassa pianura, separate dalla linea delle risorgive che si snoda, con andamento irregolare fra Polcenigo, Pordenone, Codroipo e Palmanova.

L'alta pianura ha contratto e mantiene profondi legami storici, edafici, climatici e biologici (si pensi al dealpinismo attuale) con l'imminente anfiteatro prealpino al punto che quasi il 50% dell'endemismo presente è costituito da orofite prealpine alloctone.

In base alla natura e provenienza della coltre alluvionale, l'alta pianura friulana può venir ulteriormente suddivisa in due parti, separate dal corso del Tagliamento: mentre quella occidentale (alta pianura pordenonese) è costituita per la quasi totalità dai depositi fluvio-glaciali grossolani, permeabili e aridi dei torrenti prealpini (Meduna, Cellina, Colvera), la porzione orientale presenta terreni di più varia natura e più ricchi di acque freatiche.

Ciò giustifica l'estensione e la compattezza del lembo occidentale della distribuzione planiziale di *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii*, *Knautia ressmannii*, *Centaurea dichroantha*, *Leontodon berinii*, che qui compaiono ai limiti inferiori della loro valenza altitudinale. Ad essi si aggiungono *Brassica glabrescens* e *Rhinanthus pampaninii*, che sembrerebbero poter caratterizzare l'alta pianura pordenonese, sulla cui distribuzione tuttavia perdurano alcuni interrogativi (cfr. pag. 371).

L'alta pianura orientale si differenzia principalmente in negativo per la minore incidenza degli endemiti panterritoriali montani.

La bassa pianura possiede caratteristiche affatto antitetiche: l'affioramento della falda freatica, originato dalla minore permeabilità dei sedimenti argillosi, determina un repentino mutamento della flora e nella fattispecie di quella endemica, ora espressa da stenoendemiti neogenici autoctoni microtermi o quantomeno mesofili. Fra i primi ricordiamo *Erucastrum palustre*, *Armeria belodes*, *Centaurea forojuliensis*, localizzati nelle torbiere alcaline insieme un gruppo di relitti glaciali la cui origine va ricondotta a dealpinismo antico; fra gli elementi mesofili, *Euphrasia marchesettii* ed una coppia di agamospecie del ciclo di *Ranunculus auricomus*, *R. gortanii* e *R. palaeoeuganeus*, che rientrano nella flora nemorale dei querceto - carpineti planiziali.

Un'annotazione particolare, merita infine il piccolo lembo carsico, situato all'estremità sudorientale della regione e separato da essa dal basso corso dell'Isonzo. La impronta floristica che lo diversifica nei confronti del Friuli è data, in ordine di significato, dai geoelementi illirico e mediterraneo. L'endemismo, neogenico, ha l'elemento di spicco in *Centaurea kartschiana*, ma ben più pregnanti, data la loro diffusione, risultano *Centaurea spinosociliata* subsp. *cristata* e *Knautia drymeia* subsp. *tergestina*.

#### 4.3. DISTRIBUZIONE ALTIMETRICA

L'istogramma di fig. 40 evidenzia la distribuzione e la successione altimetrica dell'endemismo e permette di formulare alcune interessanti considerazioni.

La fascia montana risulta la più frequentata dalla flora endemica: vi compare infatti il 61% delle specie esaminate; ad essa fanno seguito le fasce sudmediterranea<sup>(7)</sup> (51,2%), submontana (46,3%), subalpina (41,5%) ed alpina (26,8%).

L'elevata percentuale che si riscontra nella fascia submediterranea scaturisce dalla contemporanea presenza di un nucleo endemico autoctono (31,7%), dato, per la quasi totalità, da endemiti carsici e della bassa pianura (risorgive), al quale si affianca una componente alloctona (19,5%), propria di fasce superiori, la cui presenza nell'alta pianura s'inquadra nel già ricordato dealpinismo attuale che investe l'avanterra alpino friulano.

Nessun'altra fascia conta endemiti esclusivi, ma li condivide con quelle adiacenti. Probabilmente ciò è in rapporto col generale abbassamento dei limiti altitudinali e con l'accidentata geomorfologia delle Alpi sudorientali,

---

(7) Il limite superiore della fascia submediterranea corrisponde al limite superiore medio di diffusione degli ostrio-querceti nella regione (*Mercurialis ovatae* - *Ostryetum carpiniifoliae* Poldini 82; *Buglossoido purpureoaceruleae* - *Ostryetum carpiniifoliae* Gerdol, Lausi, Piccoli & Poldini 82).

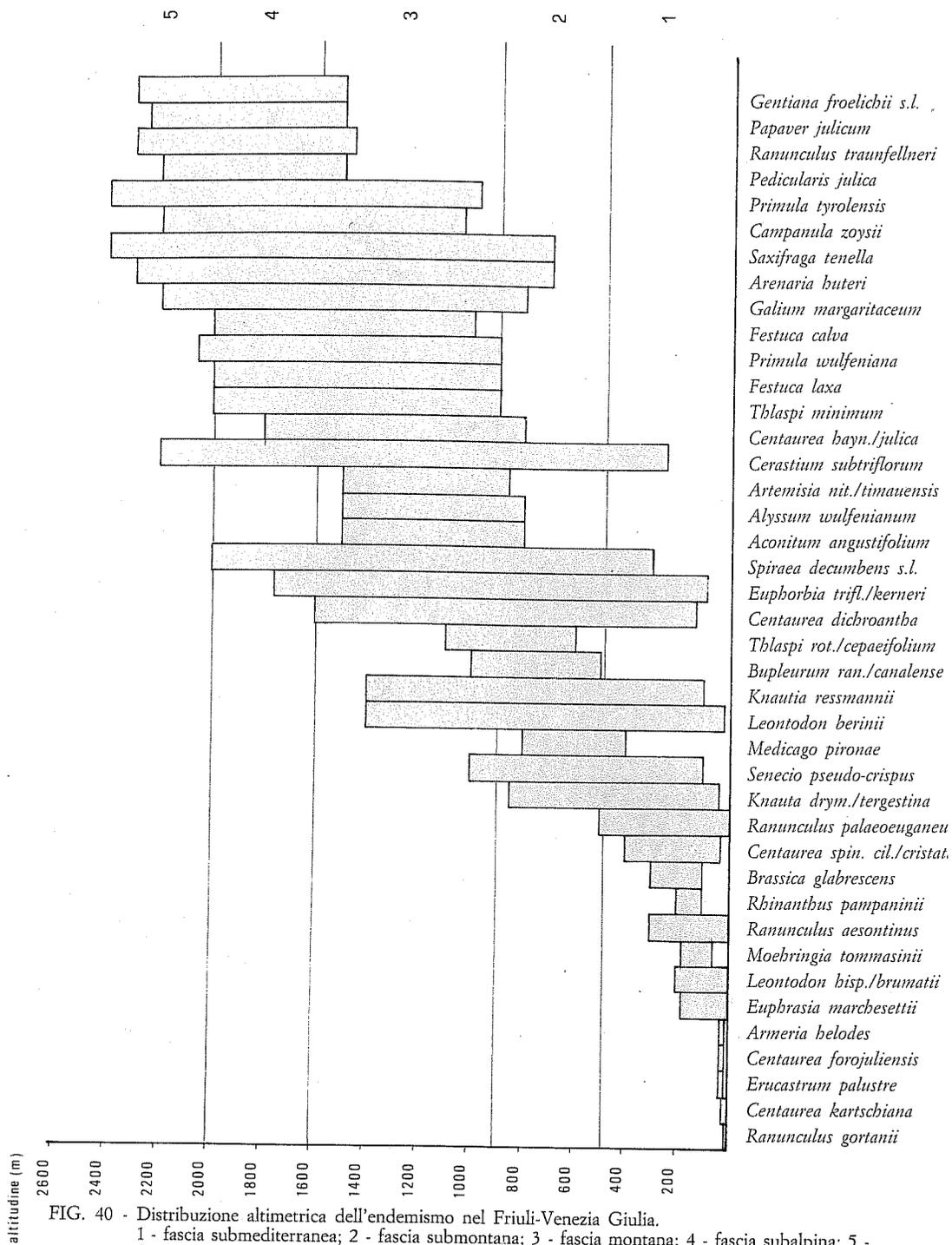


FIG. 40 - Distribuzione altimetrica dell'endemismo nel Friuli-Venezia Giulia.

1 - fascia submediterranea; 2 - fascia submontana; 3 - fascia montana; 4 - fascia subalpina; 5 - fascia alpina

che determinano la compressione delle fasce altimetriche. Ci pare indicativo il fatto che la maggior escursione altitudinale si manifesti in specie a gravitazione julica (*Cerastium subtriflorum*, *Saxifraga tenella*), area in cui i fenomeni cui abbiamo accennato appaiono più pronunciati.

## 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Esprimere l'entità e il significato del fenomeno endemico di un territorio riesce sempre arduo, tanto più quando il territorio stesso non costituisce un'entità geograficamente o morfologicamente omogenea, come può esserlo ad esempio un'isola o una catena montuosa. Sorgono in tal caso obiettive difficoltà nel definire i criteri di scelta dei taxa da prendere in considerazione, difficoltà che, in linea di principio, stanno in ragione inversa all'estensione dell'area esaminata.

Sul piano dell'indagine florogenetica il significato maggiore spetta, a buon diritto, allo stenoendemismo, ma in una regione così eterogenea (e non solo morfologicamente) come il Friuli - Venezia Giulia, esso solo non rappresenta uno strumento d'interpretazione esaustiva. Per questo motivo, come già dicemmo, abbiamo esteso il discorso agli euriendemiti che hanno nella nostra regione limiti distributivi o disgiunzioni. In questo insieme ha notevole rilevanza l'endemismo concentrato (Zohary, 1972): si contano infatti tre specie del ciclo di *Ranunculus auricomus* (*R. aesontinus*, *R. gortanii*, *R. palaeoeuganeus*), due centauree della sect. *Jacea* (*C. forojuliensis*, *C. haynaldii* / *julica*), due *Leontodon* del subgen. *Apargia* (*L. berinii*, *L. hispidus* / *brumatii*), infine due sottospecie di *Spiraea decumbens* e di *Gentiana froelichii*.

L'analisi areografica ha ancora una volta posto in risalto il ruolo di territorio di transizione rivestito dal Friuli - Venezia Giulia, centro di penetrazione di diversi geoelementi, che non possiede alcun endemita che lo rappresenti in toto: l'endemismo si articola in corotipi che sottolineano da un lato l'eterogeneità fitogeografica di questa regione, dall'altro i diversi trascorsi fitostorici che l'interessarono e, in ultima analisi la complessità della problematica relativa alla genesi della sua flora endemica, che è ancora ben lungi dall'essere compiutamente indagata.

## RINGRAZIAMENTI

Desideriamo rinnovare il nostro ringraziamento ai proff. L. Poldini (Trieste) e T. Wraber (Lubiana) per i consigli e i dati inediti messi a disposizione; ai dott. C. Lasen e C. Argenti per le segnalazioni floristiche dal Bellunese; al Gruppo Regionale di Esplorazione Floristica del Friuli - Venezia Giulia nelle persone dei sigg. S. Costalonga, A. Danelutto, F. Fenaroli, F. Lisini, G. Mainardis, P. Nicoli, E. Osualdini, R. Pavan per la fattiva collaborazione di campa-

gna; al direttore del Museo Friulano di Storia Naturale (Udine) dott. C. Morandini e ai conservatori degli Erbari di Firenze dott. P. Cucchini, di Trieste dott.ssa M. Vidali Zlatich e di Padova sig. S. Chiesa per averci in ogni modo agevolato la consultazione degli esiccata; particolare gratitudine dobbiamo infine all'amico dott. E. Polli, infaticabile compagno di erborizzazioni.

## BIBLIOGRAFIA

- ARDUINO P., 1763 - *Animadversionum botanicarum Specimen alterum*. Venetiis.
- ARIETTI N., CRESCINI A., 1976 - *Gli endemismi della flora insubrica. La Primula longobarda Porta e sua posizione tassonomica nel quadro della subsect. Arthritica Schott.* «Natura Bresciana», Ann. Mus. Civ. St. Nat. Brescia, **13**: 3-32.
- ARRIGONI P.V., 1976 - *Le piante endemiche della Sardegna. Introduzione.* Boll. Soc. Sarda Sc. Nat. Sassari, **16**: 259-264.
- BECK MANNAGETTA G., 1908 - *Bemerkungen über Cerastium subtriflorum Reich und C. soticum n. sp. aus dem Isonzotale.* Oesterr. Bot. Z., **58** (1): 1-8.
- BÉGUINOT A., 1903 - *Galium margaritaceum Kerner ed il suo diritto di cittadinanza in Italia.* Bull. Soc. Bot. Ital., **2-3**: 89-95.
- BIANCHINI F., 1982 - *Armeria Willd.* In: PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, **2**: 294-301. Bologna.
- BRAUN - BLANQUET J., 1923 - *L'origine et le développement des flores dans le Massif Central de France.* Paris - Zürich.
- BRIQUET J., 1902 - *Les Knautia du sud-ouest de la Suisse, du Jura et de la Savoie.* Ann. Cons. Jard. Bot. Genève, **6**: 60-142.
- ČELAKOVSKY A., 1870 - *Über Rhinanthus angustifolius Gmelin.* Oesterr. Bot. Z., **20** (5): 130-136.
- ČERNIC F., 1977 - *Distribuzione di Aurinia petraea (Ard.) Schur nelle Alpi sudorientali.* Webbia, **31** (1): 69-78.
- ČERNIC F., POLDINI L. & WRABER T., 1966 - *Erborizzazioni nelle Prealpi Giulie del Torre.* Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, **54** (4): 5-9.
- CHABERT A., 1905 - *Rhinanthus pampaninii Chab. sp. nov.* In: FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., *Schedae ad Floram Italicam exsiccata. Cent. I-II (n. 155)*, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., **12** (2): 199-200.
- CLAPHAM A.R., 1964 - *Thlaspi L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, **1**: 318-322. Cambridge.
- CODOGNO M., 1977 - *Studio fitosociologico dei querceti su flysch nel Comune di Trieste.* Arch. Bot. (Forlì), **53** (3/4): 155-171.
- COHRS A., 1953-1954 - *Beiträge zur Flora des nordadriatisches Küstenlandes.* Feddes Repert., **53** (1): 66-96; **54** (2): 97-143.
- COHRS A., 1963 - *Beiträge zur Flora der nordadriatischen Küstenlandes mit besonderer Berücksichtigung von Friaul, den Julischen und Karnischen Alpen.* Feddes Repert., **68** (1): 12-80.
- CRICHIUTTI G., 1905 - *Medicago Pironae Vis.* In: FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., *Schedae ad Floram Italicam exsiccata. Cent. I-II (n. 100)*, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., **12** (2): 181.
- CRICHIUTTI G., 1906 a - *Elenco di piante raccolte per la prima volta in Valle di Raccolana e nel gruppo del M. Canin con cenno sulla distribuzione delle piante arboree.* Atti Acc. Scient. Ven. - Trent. - Istriana n.s., **3** (1-2): 104-121.
- CRICHIUTTI G., 1906 b - *Florula della Valle di Raccolana e del gruppo del Monte Canin (5).* In Alto, **17** (4): 40-43. Udine.
- CRICHIUTTI G., 1907 - *Florula della Valle di Raccolana.* In Alto, **18** (1): 3-7. Udine.
- CRICHIUTTI G., 1909 - *Saxifraga tenella Wulf.* In FIORI A., BÉGUINOT A., *Schedae ad Floram Italicam exsiccata. Ser. II. Cent. XI-XII (n. 1056)*, Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., **16** (4): 476.
- CRICHIUTTI G., 1922 - *Nuove piante del Friuli.* In Alto, **33** (1-3): 1-3, Udine.
- CRISTOFOLINI G., 1971 - *Contributo sierodiagnostico alla sistematica di Euphorbia triflora Schott, Nym. & K.* Giorn. Bot. Ital., **105**: (3) 145-156.
- DAL COL E., 1978 - *Alcune fra le numerose specie interessanti del circo glaciale dell'alta Val de Piera (gruppo del Cansiglio - Cavallo).* Atti del Convegno su Ecologia delle Prealpi orientali, Piancansiglio, 6-8 maggio 1978: 159-173.
- DAMBOLDT J., 1966 - *Nachträge, Berichtigungen und Ergänzungen.* In: HEGI G., *Ill.Fl. Mitteleur.*, **5** (3): 2245-2253 b. Ed. 2. München.
- DAMBOLDT J., ZIMMERMANN W., 1974 - *Aconitum L.* In: HEGI G., *Ill.Fl. Mitteleur.*, **3** (3): 152-177. Ed. 2. München.
- DERGANC L., 1903 - *Geographische Verbreitung der Gentiana froelichii Jan.* Allgem. Bot. Zeitschr., **4**: 1775.

- DERGANC L., 1904 - *Geographische Verbreitung der Primula Wulfeniana Schott und der Primula Clusiana* × *minima*. Allgem. Bot. Zeitschr., 5/6: 76-79.
- DIELS L., 1908 - *Pflanzengeographie*. Leipzig.
- DOLŠAK F., 1929 - *Paulinova Flora exsiccata Carniolica* Glasn. Muz. dr. Slov., 10: 42-56, Ljubljana.
- DOSTÁL J., 1968 - *Spiraea L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, 2: 4-6. Cambridge.
- DOSTÁL, 1976 - *Centaurea L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, 4: 254-301. Cambridge.
- EHRENDORFER F., 1953 - *Galium noricum Ehrendf., eine neue Art der Ostalpen*. Oesterr. Bot. Z., 100 (4-5): 670-672.
- EHRENDORFER F., 1962 - *Beiträge zur Phylogenie der Gattung Knautia (Dipsacaceae), I. Cytologische Grundlagen und Allgemeine Hinweise*. Oesterr. Bot. Z., 109 (3): 276-343.
- EHRENDORFER F. & COLL., 1973 - *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Stuttgart.
- FAVARGER C., 1965 - *Notes de caryologie alpine IV*. Bull. Soc. Neuchat. Sc. Nat., 88: 5-60.
- FAVARGER C., 1972 - *Sur quelques «Arenaria» d'Europe et d'Asie occidentale*. Bot. Notiser, 125: 465-476.
- FAVARGER C., CONTANDRIOPOULOS J., 1961 - *Essai sur l'endemisme*. Bull. Soc. Bot. Suisse, 71: 384-408.
- FENAROLI L., 1972 - *La Genziana delle Caravanche o Genziana di Froelich endemismo delle Alpi Orientali*. Studi Trent. Sc. Nat., 49 (1): 41-65.
- FENAROLI L., 1974 - *Der Karawanken -Enzian (Gentiana froelichii [Hladnik] Rchb.) ein Endemit der südöstlichen Kalkalpen*. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. Tiere, 39: 135-143.
- FEOLI E., CUSMA T., 1974 - *Sulla posizione sistematica di Euphrasia marchesettii Wettst.* Giorn. Bot. Ital., 109 (3-4): 145-154.
- FEOLI CHIAPELLA L. 1979 - *Biosistemica di alcune centauree della sezione Acrocentron Cass.* Giorn. Bot. Ital., 113 (4): 237-252.
- FERLAN L., GIACOMINI V., 1955 - *Appunti fitosociologici su esempi di «Pascolo Carsico» Chrysopogoneto - Centaureetum cristatae*. Atti del I Convegno Friulano di Scienze Naturali. Udine, 4-5 Settembre 1955: 159-183.
- FERLUGA R., POLDINI L., 1978 - *Indagine floristica delle Dolomiti Pesarine*. Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, 62 (1): 1-94.
- FIORI A., 1902 - *Plumbaginaceae*. In: FIORI A., PAOLETTI G., *Flora Analitica d'Italia*, 2: 326-335. Padova.
- FIORI A., 1904 - *Entità nuove di Composite italiane descritte nella Flora analitica d'Italia. Nota II*. Bull. Soc. Bot. Ital., 3: 96-108.
- FIORI A., 1905 - *Sopra alcuni Leontodon ibridi della Carnia*. Bull. Soc. Bot. Ital., 9: 290-293.
- FIORI A., 1906 - *Leontodon Berinii Roth.* In FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., *Schedae ad Floram Italicam exsiccatae. Cent. III-IV (n. 400)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 13 (2): 204.
- FIORI A., 1925-'26 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. 2: 1-480. Firenze.
- FORNACIARI G., 1955 - *Aspetti della vegetazione nella zona circostante la cascata di Moggio*. Atti del I Convegno Friulano di Scienze Naturali, Udine 4-5 IX 1955: 194-215.
- FORNACIARI G., 1963 a - *Osservazioni sulla probabile origine delle attuali stazioni di alcuni endemismi floristici sulle Alpi e Prealpi Friulane*. Giorn. Bot. Ital., 70 (2): 136-140.
- FORNACIARI G., 1963 b - *Osservazioni sulla flora e sulle formazioni vegetali della parte terminale del Monte Ciampon*. In Alto, 52: 1-8. Udine.
- FRANZ W.R., 1980 - *Das Vorkommen des Kugelginsters, Genista radiata (L.) Scop, [=Cytisanthus radiatus (L.) O.F. Lang] in Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Höhenstufen am Weissensee (Kärnten) und in den Julischen Alpen*. Carinthia II, 170/90: 451-494.
- FREYER H., 1839 - *Correspondenz*. Flora (Regensb.), 2 (36): 583-591.
- FRIEDRICH H.C., 1969 - *Caryophyllaceae*. In: HEGI G., *Ill. Fl. Mitteleur.*, 3 (2): 853-952. Ed. 2 München.
- FRIETSCH K., 1922 - *Exkursionsflora für Oesterreich u. die ehemals österreichischen Nachbargebiete*. 3 ed. Wien u. Leipzig.
- FRIZZI G., 1984 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 1003-1006*. Inf. Bot. Ital., 16 (2-3): 243-245.
- GAMS H., 1966 - *Erzpflanzen der Alpen*. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanz. u. Tiere, 31: 65-73.
- GARDOU C., 1974 - *Quelques vues synthétiques sur les Centaurées de la Section Acrocentron (Cass.) O. Hoffm. dans la Flore méditerranéenne*. Colloques Internationaux du C.N.R.S. n. 235 - *La Flore du Bassin méditerranéen: essai de systématique synthétique*. Montpellier: 537-547.
- GARTNER H., 1939 - *Zur systematische Anordnung einiger Arten der Gattung Cerastium*. Feddes Repert. Beih., 113: 1-96.
- GERVAIS C., 1965 - *Nombres chromosomiques chez quelques graminées des Alpes*. Bull. Soc. Neuchatel. Sc. Nat., 88: 61-64.
- GIACOMINI V., PIGNATTI S., 1950 - *Saggio preliminare sulle Artemisie del gruppo «Genipi»*. Arch. Bot. (Forlì), 26 (2): 84-89; (3-4): 150-185).
- GOOD R., 1964 - *The geography of the flowering plants*. 3 ed. London
- GORTANI M., 1924-'25 - *Descrizioni e itinerari*. In: MARINELLI G.: *Guida alla Carnia e al Canal del Ferro*: 373-374. Tolmezzo.

- GORTANI M., 1959 - *Carta della glaciazione würmiana in Friuli*, Atti Acc.Sci.Ist. Bologna, serie IX, 6: 1-11.
- GORTANI M., 1981 - *Supplemento a «Flora Friulana con speciale riguardo alla Carnia»*. Note postume. Edizioni del Mus.Friul.St.Nat. Udine, Pubbl. n. 29.
- GORTANI L. E M., 1906 - *Flora Friulana con speciale riguardo alla Carnia* 2. Udine.
- GRAF R., 1854 - *Ueber Spiraea decumbens Koch*. Oesterr.Bot. Wochenbl., 4: 22-23.
- GRAU J., 1964 in: *Documented chromosome numbers of plants*, Madroño, 17: 266-268.
- GUTERMANN W., EHRENDORFER F. & FISCHER M., 1973 - *Neue Namen und kritische Bemerkungen zur Gefäßpflanzenflora Mitteleuropas*. Oesterr.Bot.Z., 122: 259-273.
- HALLYDAY G., 1964 - *Moehringia L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V. H. & AL. - *Flora Europaea*, 1: 123-125. Cambridge.
- HARTL H., 1970 - *Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens*. Carinthia II, Sonderh., 30: 1-74.
- HAYEK A., 1901 - *Die Centaurea - Arten Oesterreich - Ungarns*. Denkschr. Akad.Wiss. Wien, mathem. - naturwiss., 70: 585-763.
- HAYEK A., 1907 - *Die Sanntaler Alpen. Vorarbeit pflanzengeog. Karte Oesterreich*, 4. Abh.Zool. - Bot.Ges. Wien, 4 (2): 1-173.
- HOLUB J., JIRASEK J.V., 1967 - *Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie*. Folia Geobot. Phytotaxon. 2 (1): 69-113.
- HOST F.T., 1802 - *Icones et Descriptiones Graminum austriacorum*. Vindobonae.
- HUTER R., 1870 - *Botanische Mitteilungen*. Oesterr.Bot.Z., 20 (11): 335-337.
- HUTER R., 1873 - *Botanische Mitteilungen*. Oesterr.Bot.Z., 23 (4): 121-127.
- HUTER R., 1886 - *Primula wulfeniana Schott*. In: KERNER A., *Schedae ad Floram exsiccataam Austro-hungaricam*, 4: 50 (n. 1378). Vindobonae.
- HUTER R., 1907 - *Herbar - Studien*, Oesterr.Bot. Z., 57 (11): 426-438.
- HUTER R., 1908 - *Herbar - Studien*. Oesterr.Bot. Z., 58 (1): 27-34.
- JABORNEGG M., 1882 - *Thlaspi cepeaeifolium Wulf. in Jacq.* In: KERNER A., *Schedae ad Floram exsiccataam Austro-hungaricam*, 2: 95 (n. 588). Vindobonae.
- JABORNEGG M., 1883 - *Festuca laxa Host*. In: KERNER A., *Schedae ad Floram exsiccataam Austro-hungaricam*, 3: 145 (n. 1078). Vindobonae.
- JABORNEGG M., 1905 - *Die Knautien der heimatischen Flora*. Carinthia II, 95: 101-106.
- JANCHEN E., 1957, 1959 - *Catalogus Florae Austriae*, 1 (2): 177-440; 4 (1): 711-999. Wien.
- KERNER A., 1874 - *Über einige Pflanzen der Venetianer Alpen*. Oesterr. Bot. Z., 24 (4): 101-106.
- KERNER A., 1882 - *Alyssum wulfenianum Bernbardi*. In: KERNER A., *Schedae ad Floram exsiccataam Austro-hungaricam*, 2: 96-99 (n. 593). Vindobonae.
- KRENBERGER J.A., 1871 - *Correspondenz*. Oesterr. Bot. Z., 21 (7): 180-181.
- KRESS A., 1963 - *Zytotaxonomische Untersuchungen an den Primeln der Sektion Auricula Pax*. Oesterr. Bot. Z., 110: 53-102.
- LASEN C., 1983 - *Flora delle Alpi Feltrine*. Studia Geobotanica, 3: 49-126.
- LASEN C., 1984 a - *Aspetti floristico - vegetazionali nelle Masiere di Vedana (Belluno)*. Studi Trent. Sc. Nat. Trento, Acta Biologica, 61: 155-167.
- LASEN C., 1984 b - *Entità nuove o poco conosciute per la flora delle Alpi Feltrine*. St.Trent.Sc.Nat. Trento, Acta Biologica, 61: 139-153.
- LASEN C., MARTINI F., 1977 - *Sulla presenza di Thlaspi minimum Ard. (=T. kernerii Huter) e T. alpinum Crantz in Italia*. Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, 61: 111-122.
- LAUSI D., 1965 - *Osservazioni cariologiche su Centaurea kartschiana Scop., Centaurea cristata Bart. e Centaurea spinosa - ciliata Seenus*. Giorn. Bot. Ital., 73(1-2): 92-93.
- LAUSI D., POLDINI L., 1962 - *Il paesaggio vegetale della Costiera Triestina*. Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, 52: 87-146.
- LESINS K., LESINS I., 1961 - *Some little known Medicago species and their chromosome complements*. Canad. Jour. Genet. Cytol., 3: 7-9.
- LEUTE G.H., ZEITLER F., 1967 - *Nachträge zur Flora von Kärnten I*. Carinthia II, 157/77: 137-164.
- LONA C., 1952 - *La flora delle Alpi Giulie nell'Orto Botanico alpino «Juliana» di Alberto Bois de Chesne*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 18(5): 125-264.
- LOVKA M., 1974. In: SUŠNIK F., LOVKA M. & DRUSKOVIČ B., *Kromosomska števila zastopnika slovenske flore I*. - Biol. Vestnik, 22 (1): 39-56.
- LÜDI W., 1927 - *Primulaceae*. In: HEGI G., *Ill. Fl. Mitteleur.*, 5(3): 1723-2250. Ed. 1. München.
- MARCELLO A., 1962 - *Stazioni di Spiraea lancifolia Hoffg. e Phyteuma comosum L. nel Bellunese*. Arch. Bot. (Forlì), 38(4): 224-228.
- MARCHESETTI C., 1880 - *Moehringia Tommasinii*. Boll. Soc. Adr. Sci. Nat. Trieste, 5: 327-329.
- MARCHESETTI C., 1896-'97 - *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*. Trieste.
- MARCHESETTI C., 1910 - *Euphrasia marchesettii Wettst.* In: FIORI A., BÉGUINOT A., *Schedae ad Floram Italicam exsiccataam*. Series II. Cent. XIII-XIV (n. 1345). Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 17(4): 637.
- MARCHIORI S., SBURLINO G., 1982 - *I prati umidi dell'anfiteatro morenico del Tagliamento (Friuli - Italia nordorientale)*. Documents phytosociologiques n.s., 7: 199-222.

- MARINČEK L., POLDINI L. & ZUPANČIČ M., 1983 - Ornithogalo pyrenaici - Carpinetum ass. nova in Slovenien und Friaul-Julisch Venetien. S.A.Z.U. Razprave, 24/5: 265-328.
- MARKGRAF F., 1958a - Eine neue Gliederung der Alpenmohe. Phytion (Austria), 7(4): 302-314.
- MARKGRAF F., 1958b - Papaveraceae. In: HEGI G., Ill. Fl. Mitteleur., 4(1): 16-72, Ed. 2. München.
- MARKGRAF F., 1962 - Cruciferae. In: HEGI G., Ill. Fl. Mitteleur., 4 (1): 321-480, Ed. 2. München.
- MARTINI F., POLDINI L., 1986 - Distribuzione ed ecologia di Erucastrum palustre (Pir.) Vis. Gortania, Atti Mus., Friul. St. Udine, 8: 221-242.
- MARTINI F., POLDINI L., 1987 - Armeria helodes, a new species from North-Eastern Italy. Candollea, 42 (2): 533-544.
- MARTINI F., POLDINI L., - Una nuova entità dalle Prealpi Carniche (Italia nordorientale): Gentiana froelichii subsp. zenarii. Willdenowia, 18: 19-27.
- MAYER E., 1952 - Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. Ljubljana.
- MAYER E., 1954 - Kritični prispevki k flori slovenskega ozemlja II. S.A.Z.U. Razprave, 2: 5-38.
- MAYER E., 1955 - Vorarbeiten zur Flora Sloweniens II. Odontites Hall. III. Euphrasia L. S.A.Z.U. Razprave, 3: 16-60.
- MAYER E., 1960 - Endemische cvetnice območja jugovzhodnih alpeniškib Alp, njihovega predgorja in ilirkega prebodnega ozemlja. Ad annum horti botanici Labacensis solemnem, CL: 25-45. Ljubljana.
- MAYER E., 1961 - Pedicularis julica E. Mayer spec. nov., eine bisher verkannte Art der südöstlichen Kalkalpen. Phytion (Austria), 9(3/4): 299-305.
- MELZER H., 1965 - Neues und Kritisches zur Flora von Kärnten. Carinthia II, 155/75: 172-190.
- MELZER H., 1968-69 - Beiträge zur Flora von Kärnten. Verh. der Zool.-Bot. Ges. Wien, 108-109: 127-137.
- MELZER H., 1971 - Weitere Beiträge zur Flora von Kärnten. Carinthia II, 161/81: 47-64.
- MELZER H., 1975 - Neues zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Friaul und Slowenien. Carinthia II, 165/85: 255-266.
- MELZER H., 1984 - Neues zur Flora von Steiermark, XXVI. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 114: 245-260.
- MERXMÜLLER H., 1952 - Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -Tiere, 17: 96-133.
- MERXMÜLLER H., GRAU J., 1967 - Moehringia-Studien. Mitt. Bot. München, 6: 257-273.
- MERXMÜLLER H., GUTERMANN W., 1957 - Eine neue Moehringien - Sippe aus den Südalpen. Phytion (Austria), 7(1-3): 1-7.
- MEYER F.K., 1973 - Conspectus der «Thlaspi» - Arten Europas, Afrikas und Vorkasiens. Feddes Repert., 84(5-6): 449-470.
- MEYER F.K., 1979 - Kritische Revision der «Thlaspi» - Arten Europas, Afrikas und Vorkasiens. Feddes Repert., 90(3): 129-154.
- MICELI P., GARBARI F., 1976 - Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 255-262. Inf. Bot. Ital., 8(2): 207-216.
- MINIO M., 1905 - Erborazioni nel bacino medio del Natisone. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 12(1): 5-52.
- MINIO M., 1936 - A proposito della validità del nome della Primula Venzoides. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 43(4): 891.
- PACHER D., 1882, 1885, 1886 - Systematische Aufzählung der in Kärnten wildwachsenden Gefäßpflanzen. In: PACHER D., JABORNEGG M., Flora von Kärnten. Jahrb. naturhist. Landes-Mus. Kärnten, 15: 1-192; 17: 49-216; 18: 83-284.
- PAMPANINI R., 1903 - Erborizzazioni primaveraili ed estive nel Veneto (1903). Nuovo Giorn. Bot. Ital., 10(4): 576-581.
- PAMPANINI R., 1905 - Spiraea lancifolia Hoffg., S. lancifolia var.  $\alpha$  typica Fiori for. integrifolia Pampanini, S. lancifolia var. decumbens Koch. In: FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., Schedae ad Floram Italianicam exsiccata. Cent. I-II (n. 95, 96, 97). Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 12(2): 179-181.
- PAMPANINI R., 1907 - Armeria elongata Hoffm. In: FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., Schedae ad Floram Italianicam exsiccata. Cent. VI-VII (n. 622). Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 14(3): 255-256.
- PAMPANINI R., 1910 - La Medicago Pironae Vis. nel Passo di S. Ubaldo (Prealpi Bellunesi). Bull. Soc. Bot. Ital., 3: 57-58.
- PAMPANINI R., 1936 - Le peripezie del binomio Primula Wulfeniana  $\times$  tyrolensis. Rendiconti Seminario Fac. Sc. R. Univ. Cagliari, 6(2-3): 77-88.
- PAMPANINI R., 1922 - Le «Spiraea lancifolia» Hoffmanssegg e «decumbens» Koch. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., 29(1-4): 67-88.
- PAMPANINI R., 1958 - La Flora del Cadore. Forli.
- PAULIN A., 1904 - Schedae ad Floram exsiccata Carniolicam. Beiträge zur Kenntnis der Vegetationverhältnisse Krains, 3, cent. V-VI: 215-308. Ljubljana.
- PAULIN A., 1916 - Über einige für Krain neue oder seltene Pflanzen und die Formationen ihrer Standorte. Carniola, 2: 1-25 (separatum).
- PAVLETIČ Z. & TRINAJSTIČ I., 1983 - Istraživanja taxonomskih odnosa između vrsta Centaurea rupestris L. i C. fritschii Hayek, te njihovog prirodnog hibrida C.  $\times$  sordida Willd. (Asteraceae, sect. Acrocentron Cass.

- 1926). (*A study of taxonomical relations between the species Centaurea rupestris L. and C. fritschii Hayek, and their spontaneous hybrid C. × sordida Willd. (Asteraceae, sect. Acrocentron Cass. 1926)*). Acta Bot. Croat., **42**: 137-143.
- PIGNATTI S., 1976 - *Note critiche sulla Flora d'Italia. IV. Il gruppo di Ranunculus auricomus L. in Italia e sulle montagne adiacenti della Slovenia*. Giorn. Bot. Ital., **110**(3): 203-217.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 voll. Bologna.
- PIGNATTI E. e S., 1983 - *La vegetazione delle Vette di Feltre al di sopra del limite degli alberi*. Studia Geobotanica, **3**: 7-47.
- PIGNATTI S., POLDINI L., 1969 - *Florula della conca di Sauris (Alpi Carniche)*. Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, **57**: 66-93.
- PIRONA G.A., 1855 - *Florae Forojuliensis Syllabus*. Utini.
- PITSCHMANN H., REISIGL H., 1957 - *Endemische Blütenpflanzen der Südtiroler Dolomiten*. Veröff. Ferdinand. Innsbruck, **37**: 5-17.
- PITTONI H., 1974 - *Behaarung und Chromosomenzahlen sternhaarigen Leontodon - Sippen*. Phyton (Austria), **16** (1-4): 165-188.
- POLATSCHKE A., 1966 - *Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, I*. Oesterr. Bot. Z., **113**(1): 1-46.
- POLATSCHKE A., 1972 - *Beitrag zur Cytotaxonomie der Gattung Thlaspi*. Oesterr. Bot. Z., **120**(1-2): 201-206.
- POLDINI L., 1967 - *Centaurea haynaldii Borb. subsp. julica (Hayek) E. Mayer, nuova per la Flora Italiana*. Giorn. Bot. Ital., **101**(2): 87-95.
- POLDINI L., 1969a - *Kritische Bemerkungen über die Euphorbia saxatilis - triflora - kernerii Verwandtschaft*. Acta Bot. Croat., **28**: 317-328.
- POLDINI L., 1969b - *Le Pinete di Pino Austriaco nelle Alpi Carniche*. Boll. Soc. Adr. Sc. Trieste, **57**: 3-65.
- POLDINI L., 1969c - *Nuove stazioni di Festuca laxa Host in territorio italiano e considerazioni sulla sua indipendenza da Festuca dimorpha Guss.* Giorn. Bot. Ital., **103**(5): 341-351.
- POLDINI L., 1970 - *Festuca calva (Hackel) Richter e Gentiana lutea L. subsp. symphyandra Murb. entità nuove per la Flora Italiana*. Webbia, **25**(1): 191-198.
- POLDINI L., 1971 - *Notizie sulla flora del Triestino*. In: AA.VV., *Escursione sociale sul Carso Triestino*. 31 maggio-4 giugno 1971. Inf. Bot. Ital., **3**(3): 169-172.
- POLDINI L., 1973a - *Brassica glabrescens, eine neue Art aus Nordost-Italien*. Giorn. Bot. Ital., **107**(4): 181-189.
- POLDINI L., 1973b - *Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordostitalien)*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, **51**: 166-178.
- POLDINI L., 1973c - *Lo «Spiraeo-Pontentilletum caulescentis» associazione rupicola delle Alpi Carniche*. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, **28**(2): 451-463.
- POLDINI L., 1973d - *Gentiana froelichii Jan anche nelle Alpi Giulie*, Giorn. Bot. Ital., **107**(1): 29-36.
- POLDINI L., 1974a - *Primo tentativo di suddivisione fitogeografica delle Alpi Carniche*. In Alto, **58**: 258-279, Udine.
- POLDINI L., 1974b - *Endemismo e vicarismo nelle Alpi Carniche*. Lavori Soc. Ital. Biogeogr. n.s., **4**: 31-55.
- POLDINI L., 1975 - *Contributi critici alla conoscenza della Flora delle Alpi Friulane e del loro avanterra*. Note miscellanee. Webbia, **29**(2): 437-538.
- POLDINI L., 1977 - *Centaurea forojuliensis, della sect. Jacea DC. s. str., nuova entità dal Friuli*. Giorn. Bot. Ital., **111**(6): 303-309.
- POLDINI L., 1980 - *Catalogo floristico del Friuli - Venezia Giulia e dei territori adiacenti*. Studia Geobotanica, **1**(2): 313-474.
- POLDINI L., 1982 - *Ostrya carpinifolia - reiche Wälder und Gebüsche von Julisch - Venetien (NO - Italien) und Nachbargebiete*. Studia Geobotanica, **2**: 69-122.
- POLDINI L., 1986 - *Il paesaggio vegetale*. In: AA.VV., *Suoli, vegetazione e foreste del Prescudin*: 59-96. Udine.
- POLDINI L., MARTINI F., 1976 - *Distribuzione ed appartenenza fitosociologica di Arenaria huteri Kern., endemismo delle Prealpi Carniche*. St. Trent. Sc. Nat. Trento, sez. B, **53**(6): 171-185.
- PORTA P., 1907 - *Primula wulfeniana Schott*. In: FIORI A., BÉGUINOT A. & PAMPANINI R., *Schedae ad Floram Italicam exsiccataam*. Cent. VI-VII (n. 617), Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s., **14**(3): 253.
- POSPICAL E., 1897 - *Flora des oesterreichischen Küstenlandes, I*. Leipzig.
- SACCARDO P.A., 1917 - *Flora Tarvisina renovata*. Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, **76**(2): 1237-1545.
- SACCARDO P.A., BIZZOZERO G., 1880 - *Aggiunte alla Flora Trevigiana*. Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti, **6**(5): 1-37.
- SAUER W., 1959 - *Zur Kenntnis von Moehringia bavarica*. Phyton (Austria), **8**(3-4): 267-283.
- SAUER W., 1965 - *Die Moehringia bavarica - Gruppe*. Bot. Jb., **84**(3): 254-301.
- SCHARFETTER R., 1908 - *Die südeuropäischen und pontischen Florenelemente in Kärnten*. Oesterr. Bot. Z., **58**(9): 335-341.
- SCHUNCK S., 1877 - *Botanische Notizen über die Umgebung des Kanalthales in Kärnten*. Oesterr. Bot. Z., **27**(11): 379-382.

- SCOPOLI J.A., 1772 - *Flora Carniolica* 2. Ed. 2. Vindobonae.
- SEITZ W., 1969 - *Die Taxonomie der Aconitum napellus - Gruppe in Europa*. - Feddes Repert., 80(1): 1-76.
- SIMONETTI W., 1987 - *La forra del Natisone*. In Alto, 64: 68-81. Udine.
- SÖLLNER R., 1954 - *Recherches cytotoxonomiques sur le genre Cerastium*. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 64: 221-354.
- SOÓ R., WEBB D.A., 1972 - *Rhinanthus L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, 3: 276-280. Cambridge.
- SUŠNIK F., 1961 - *Taksonomska in horološka problematika taksona Ranunculus traunfellneri Hoppe*. Biol. Vestnik, 8: 17-26.
- SUŠNIK F., 1962 - *Število bromosonov nekaterih naših rastlinskih taksonov - I*. Biol. Vestnik, 10: 7-9.
- SUŠNIK F., 1967 - *Kromosomska številka rastlinskih taksonov - II. (Zur Chromosomenzahl einiger Pflanzensippen - II)*. Biol. Vestnik, 15: 63-66.
- SUŠNIK F., LOVKA M., in LÖVE A., 1973 - *IOPB Chromosome number reports XLI*. Taxon, 22(4): 462-463.
- TAMMARO F., 1983 - *Compendio sulla flora del Gran Sasso d'Italia*. Monografie dei quaderni del Museo di Speleologia «V. Rivera», monografia n. 2, pp. 1-58. L'Aquila.
- TAMMARO F., 1985 - *Studio biosistemático e biometrico in Matthiola valesiaca gr. (Cruciferae) delle Alpi e Matthiola fruticulosa (L.) Maire dell'Appennino Centrale*. Arch. Bot. (Forlì), 61(1-2): 1:28.
- THELLUNG A., 1914 - *Cruciferae*. In: HEGI G., *Ill. Fl. Mitteleur.*, 4(1): 97-144. Ed. 1. München.
- THELLUNG A., 1926 - *Umbelliferae*. In: HEGI G., *Ill. Fl. Mitteleur.*, 5(2): 995-1562. Ed. 1. München.
- TOMASELLI R., 1955 - *Osservazioni sulla Primula tyrolensis Schott*. Arch. Bot. (Forlì), 31(3): 162-177.
- TUTIN T.G., 1964 - *Ranunculus L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, 1: 223-238. Cambridge.
- TUTIN T.G., MERXMÜLLER H., 1964 - *Aconitum L.* - In: T.G. TUTIN, V.H. HEYWOOD & AL., *Flora Europaea*, 1: 211-213. Cambridge.
- URBAN J., 1873 - *Prodrum einer Monographie der Gattung Medicago L.* Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg, 15: 1-85.
- VENZO S., 1873 - *Relazione di un viaggio alpestre fatto nel luglio 1872*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 5: 130-138.
- WETTSTEIN R., 1896-'97 - *Euphrasia marchesettii Wettst.* In: MARCHESETTI C., *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*: 411-412. Trieste.
- WOLFERT A., 1911 - *Artemisia nitida Bert. var. Timauensis in Carnia im italienischen Friaul*. Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien, 61: 295-300.
- WRABER T., 1964 - *Floristične novosti iz Julijskih Alp*. Biol. Vestnik, 12: 97-108.
- WRABER T., 1965 - *Združba Berinijevoga jajčarja in Alpske brustavke (Leontodonti berinii - Chondriletum assoc. nova) na Soških prodiščih pri Bovcu*. Varstvo Narave, 4: 51-60.
- WRABER T., 1966 - *Paulinova «Flora exsiccata Carniolica» XIX in XX centuria*. S.A.Z.U., razr. prir. med. vede Razprave 9/3: 127-164.
- WRABER T., 1969 - *Nekateré nove ali redke vrste v flori Julijskih Alp (III)*. Varstvo Narave, 6: 73-84.
- WRABER T., 1970 - *Zur Kenntnis der Gesellschaften der Klasse Thlaspietea rotundifolii in den Südöstlichen Kalkalpen*. Akad. nauk. umjetn. Bosn. Herc., Posebn. izd. XV, odj. prir. mat. nauka 4: 293-301.
- WULFEN F.X., 1789 - *Campanula zoysii*. In: JACQUIN N.J., *Collectanea ad Botanicam, Chemiam et Historiam naturalem spectantia*, 2: 122-123. Vindobonae.
- WULFEN F.X., 1858 - *Flora norica Phanerogama*. Wien.
- YEO P.F., 1972 - *Euphrasia L.* In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H. & AL., *Flora Europaea*, 3: 257-266. Cambridge.
- YEO P.F., 1978 - *A taxonomic revision of Euphrasia in Europe*. Bot. Journ. Linn. Soc., 77(4): 223-334.
- ZENARI S., 1920 - *Primo contributo alla flora della Val Cellina (Friuli occidentale)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 27(1): 11-37.
- ZENARI S., 1923 - *Secondo contributo alla flora della Val Cellina (Friuli occidentale)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 30 (1-2): 5-47.
- ZENARI S., 1925a - *I caratteri della vegetazione in Val Cellina*. Arch. Bot. (Forlì), 1(2): 101-140.
- ZENARI S., 1925b - *La Flora della Val Cellina. Aggiunte e correzioni*. Arch. Bot. (Forlì), 1(1): 51-66.
- ZENARI S., 1927 - *Gentiana froelichii Jan.* In: FIORI A., BÉGUINOT A., *Schedae ad Floram Italianam exsiccatae* ser. III fasc. XVI.
- ZENARI S., 1953 - *La distribuzione stazionale delle entità floristiche del Cadore*. Arch. Bot. (Forlì), 29(3): 188-199.
- ZIMMERMANN W., 1974 - *Ranunculaceae*. In: HEGI G., *Ill. Fl. Mitteleur.*, 3(3): 241-356. Ed. 2. München.
- ZODDA G., 1961 - *Il papavero alpino del Gran Sasso d'Italia*. Ann. Bot. (Roma), 27(1): 41-44.
- ZOHARY M., 1972 - *Geobotanical Foundation of the Middle East 2*, Stuttgart.