

# La suddivisione fitogeografica del Friuli-Venezia Giulia

LIVIO POLDINI

*Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste*

## SUMMARY

A phytogeographical classification of the region Friuli-Venezia Giulia (NE Italy) is discussed on the basis of floristic and vegetation data. The results suggest a) to distinguish three main phytogeographical areas, one belonging to the Central Alps, another to the Giulian Alps and the last to the Insubric district; b) the territories known as Collio and Carso of Gorizia are to be considered as transitional areas between the illyric-dynaric and illyric-alpic systems; c) the upper plain of Friuli is to be included to the mountain system as its foreland, while the low plain could be considered as the last eastern part of the Po Valley; d) the costs from Trieste to the lagoons of Venice are to be considered as a small mediterranean belt.

## RIASSUNTO

Viene tentata la suddivisione fitogeografica della regione Friuli-Venezia Giulia (Italia nordorientale) sulla base della flora e della vegetazione. I principali risultati consistono nello a) smembramento delle Alpi Carniche in tre grossi tronconi da attribuire rispettivamente alle Alpi Centrali, alle Alpi Giulie e all'Insubria; b) funzione di transizione fra il sistema illirico-dinarico e sistema illirico-alpino del Collio e del Carso isontino; c) assimilazione dell'alta pianura alla regione montana sulla base degli attuali intensi scambi di specie e attribuzione alla restante Padania della bassa pianura sulla scorta dei relitti glaciali e dell'attuale vegetazione forestale (residua); d) appartenenza alla regione mediterranea di una sottile fascia che dalla costiera triestina si estende al litorale friulano-veneto.

Il lavoro qui presentato riprende, estendendolo a tutto il territorio regionale, il tentativo di suddividere le Alpi Carniche su base essenzialmente floristica (Poldini, 1974).

Lo schema di allora mi sembra ancora sostanzialmente valido, poiché è stato confermato successivamente dalle distribuzioni di entità che ne ricalcano la partizione.

Si sa che il problema della regionalizzazione in biogeografia è questione alquanto controversa. Uno degli appunti che le si muove è di essere affetta da eccessiva soggettività, a sua volta aggravata da una incompletezza dei dati

distributivi a disposizione. Sarà noto a coloro i quali si occupano di distribuzione e di corologia quanto sia talvolta difficile assegnare a questo o a quel geoelemento un'entità sistematica, e come d'altronde l'attribuzione di un territorio a questo o a quell'altro distretto floristico dipenda molto spesso dall'eccessiva importanza conferita a qualche geonemia.

C'è inoltre una ragione ancora più profonda d'invalidità nelle suddivisioni biogeografiche ed è quella che esse presuppongono una discontinuità nella distribuzione di tutti i geoelementi e degli elementi faunistici assunti a caratterizzare le aree biogeografiche. In realtà discontinuità di questo genere è difficile si presentino in natura; perché se è vero che le geonemie prese singolarmente costituiscono un fenomeno discontinuo, il geoelemento (o il tipo faunistico) che è dato dalla somma di più geonemie, ciascuna delle quali con una sua particolare configurazione, è di solito un fenomeno di tipo continuo per cui i limiti fatti passare nelle aree d'interferenza fra geoelementi (o elementi faunistici) saranno evidentemente arbitrari. Le zone individuate con questi metodi conservano però un certo valore allorché vengano considerate niente di più che aree di addensamento dei tipi distributivi.

Nelle suddivisioni su scala molto grande (dalla planetaria o continentale alla regionale), accanto ai singoli elementi floristici acquistano grande importanza i tipi di vegetazione e le formazioni. Malgrado il duplice criterio di valutazione di cui si viene a disporre in questi casi, le interpretazioni permangono controverse, come risulta dalle varie soluzioni proposte dagli Autori per alcuni problemi nodali della geobotanica, quale quello della delimitazione della regione mediterranea (Horvat, 1962).

Siamo tuttavia dell'avviso che l'impiego di alcune specie significative a «indicatori floristici» (Zohary, 1973) dei confini di sottozona in territori di limitata estensione resti tuttora un criterio fondamentalmente valido e prevalente nei confronti di quello vegetazionale, dato che in ambito territoriale ristretto la vegetazione subisce variazioni minori ed è quindi strumento discriminatorio di secondo piano.

Tale procedimento è del resto parallelo a quello seguito per la individuazione delle «razze geografiche» nelle fitocenosi.

Evidentemente l'operazione risulta fattibile allorché il lavoro floristico preliminare e la possibilità di distinguere fra i vicarismi geografici abbiano raggiunto un notevole grado di approfondimento.

Inizieremo con la parte più complessa del territorio e cioè con la regione montana. A questo proposito dobbiamo premettere che già la delimitazione delle Alpi Carniche aveva costituito nel passato un problema alquanto controverso. Alla fine della «querelle» le opinioni si erano puntualizzate attorno all'ipotesi del Boehm (1887) e del Marinelli (1888), che avevano saputo esporre in maniera chiara e precisa le tesi contrapposte.

Il primo circoscriveva le Alpi Carniche in senso restrittivo staccandone le Prealpi Clautane (o Tramontine sec. Marinelli) che venivano aggregate alle Alpi Venete, dizione questa che trova tuttora largo accoglimento presso i geografi di lingua tedesca, ma non solo da loro, e le Alpi d'Incaroio (o di

Moggio con inclusione di quasi tutto il bacino dell'alto Fella e parte del versante di sinistra del Chiarsò d'Incaroio). Quest'ultime venivano attribuite alle «Alpi di Raibl» o «Alpi di Raccolana», comprensorio delle Giulie che si estendeva così dal Chiarsò alla Sava.

Sulla base di considerazioni di geografia fisica il Marinelli cit. includeva nelle Alpi Carniche non soltanto le Clautane e le Alpi di Moggio ma addirittura anche le Alpi del Gail (Zeglia).

Quando, parecchi anni or sono, cominciai a studiare sistematicamente la flora carnica in senso lato allo scopo di aggiornare la classica opera dei Gortani (Flora Friulana, 1905- 1906, Udine) dovetti affrontare preliminarmente il problema della delimitazione del territorio che mi proponevo di esplorare.

Mi parve opportuno adottare il criterio più corrente dei geografi italiani, che era in sostanza quello patrocinato da Marinelli cit. previa l'eliminazione delle Alpi del Gail. I limiti erano quindi: a nord i solchi idrografici Drava-Gail, a est quelli formati dal Fella-Tagliamento, a ovest il Rio Sesto-Padola-Piave-Meschio.

La sintesi fitogeografica qui abbozzata non è approdata, come vedremo, a una riconferma del criterio geografico circa la supposta unità del settore alpino carnico. Al contrario, esso, da un punto di vista corologico e fitoclimatico, risulta piuttosto eterogeneo quasi a ricalcare lo smembramento del Boehm.

Le Alpi Carniche mancano nel loro complesso di un proprio endemismo, che consenta di delimitarle quale sistema biogeografico unitario; è necessario pertanto procedere a una loro suddivisione in parti attribuibili ai sistemi adiacenti: insubrico, centralpino, julico.

Con questo non si vuole evidentemente riproporre la ripartizione di un territorio altrimenti unitario su base orografica, tettonica, antropologica, ecc., bensì mettere in evidenza una complessità che non può essere compiutamente affrontata con metodi unidisciplinari.

Per quanto riguarda l'esplorazione floristica delle Alpi Carniche come qui le intendiamo, essa è ormai giunta a un soddisfacente livello di precisione che consente di trarre i primi bilanci; così è anche per la precisazione di certi aggregati di specie che, non distinti dagli studiosi a cavallo del secolo, si sono rivelati un agglomerato di entità elementari di elevato significato corologico ed ecologico. Abbiamo in mente per esempio *Ranunculus alpestris*, *Festuca varia*, *Achillea millefolium*, *Carduus defloratus*, ecc.

Le Alpi Carniche non furono mai oggetto di particolare attenzione fitogeografica, ma si trovarono quasi accidentalmente incluse in sistemazioni più generali (Engler, 1901; Giacomini e Fenaroli, 1958; Ozenda, 1966). Soltanto la catena carnica di spartiacque fu esaminata con una certa dovizia di dettagli e comparativamente raffrontata ad altri gruppi meridionali (Scharfetter, 1907).

In realtà nello studiare la distribuzione dei vari contingenti geografici sulle Alpi Carniche si può notare che essi, oltre a presentare una diversa partizione percentuale in funzione dell'altimetria (si nota per es. che la flora dei fondovalle è costituita per buona parte da elementi europei, eurosibirici ed eurasiatici mentre con l'altitudine aumentano le orofite sudeuropee, le panalpiche e gli endemismi), fatto probabilmente generalizzabile a qualsiasi altra

distribuzione verticale, partecipano in misura diversa anche alla costituzione della flora dei singoli massicci o delle singole catene.

In altri termini, si osserva che la distribuzione degli elementi geografici sul territorio è fortemente differenziata.

Per esempio il contingente di specie artico-alpine (boreoalpine) si addensa soprattutto sulle catene più interne, come era stato intuito già da Scharfetter cit. per la Carinzia e da Pampanini (1927, 1930) per il Cadore<sup>(1)</sup>.

Abbiamo infatti che:

<i>Lloydia serotina</i>	<i>Salix herbacea</i>
<i>Juncus trifidus</i>	<i>Oxyria digyna</i>
<i>Juncus triglumis</i>	<i>Cerastium cerastoides</i>
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	<i>Ranunculus glacialis</i> <sup>(2)</sup>
<i>Elyna (Kobresia) myosuroides</i>	<i>Astragalus alpinus</i> (Martini, 1984)
<i>Carex rupestris</i>	<i>Loiseleuria procumbens</i>
<i>Carex paupercola</i>	<i>Gentiana nivalis</i>
<i>Saxifraga stellaris</i>	<i>Veronica fruticans</i>
<i>Ligusticum mutellinoides</i>	<i>Veronica alpina</i>
	<i>Pulsatilla vernalis</i> (Martini, 1985)

sono relativamente frequenti oppure hanno le loro uniche località carniche sulla catena di spartiacque, da dove penetrano verso sud in alcuni punti delle Alpi Gortane (Monti di Sauris), eccezionalmente in quelle di Incaroi, ma sono completamente assenti dai gruppi più meridionali. Sulla scorta di queste specie Scharfetter cit. contrapponeva Alpi centrali e Alpi calcaree meridionali.

Valutando nel complesso la frequenza della loro comparsa si può affermare che le specie artico-alpine si rarefanno non solo da nord a sud ma anche da ovest a est. In altre parole si ha la massima concentrazione di esse nella Catena Carnica principale e nell'alto Comelico.

Si sarebbe portati a interpretare questi fatti ricorrendo esclusivamente alla maggiore rigidità del clima, senza dubbio operante se si considera l'andamento delle isoterme annue che, procedendo verso oriente subiscono una flessione positiva dovuta all'effetto mitigatore del mare e alla risalita delle correnti calde lungo le valli del Tagliamento e del But; sarebbe comunque una spiegazione insufficiente a render conto del particolare quadro distributivo delle specie boreoalpine nelle Alpi Carniche se non venisse integrata con considerazioni di natura pedologica.

(<sup>1</sup>) Il botanico inglese Forbes (1846) fu il primo ad intuire il ruolo determinante del glacialismo quaternario nella formazione delle grandi disgiunzioni artico-alpine, che spiega altresì in maniera semplice e unitaria buona parte delle geonomie alpine aventi iati distributivi.

(<sup>2</sup>) *Ranunculus glacialis*, presente in alcuni punti della Catena carnica principale e nella Valvisdende, viene spesso ricordato quale specie fanerogamica detentrica del record d'altitudine nelle Alpi (Matterhorn, Finsterahorn 4270 m, Lyskamm nel gruppo del M. Rosa 4250 m). Per notizie più dettagliate su questa interessante specie si veda Podhorsky, 1930 e Vaccari in Peyronel, 1972. Da noi, date le più modeste elevazioni dei rilevati, le quote massime si hanno fra i 2300 e i 2435 m sulla Croda Nera in Valvisdende (Pampanini, 1927) e intorno ai 2400 m sul Peralba. Non sono note località entro i confini amministrativi del Friuli-Venezia Giulia.

In effetti tutte le specie sopraelencate (fatta eccezione per la sola *Carex rupestris*) sono acidofile o quanto meno acidocline.

I sostrati di natura acida vengono garantiti dalle arenarie del Werfen per la conca di Sauris (dove appunto le specie articoalpine ricorrono con una certa frequenza) e dal flysch argillitico-arenaceo del Carbonifero per la Cate-na Carnica principale.

Anche se le proprietà «acide» di questi materiali sono molto attenuate rispetto alle rocce cristalline delle Alpi centrali cosa che su di esse si può instaurare una variopinta mescolanza di specie silicicole e calcofile (la «vegetazione impazzita» della Zenari, 1953), i valori del pH sono sufficientemente bassi per accogliere quegli elementi della flora che non sopportano le rocce calcareo-dolomitiche.

La distribuzione delle specie artico-alpine sopra elencate ricalca infatti con singolare fedeltà l'andamento dei materiali flyschoidi ed arenacei, per cui è difficile sottrarsi all'impressione che la natura del suolo determini insieme con il clima la concentrazione dell'elemento boreoalpino all'estremità nordoccidentale delle Alpi Carniche.

A riprova di ciò sta il fatto che gli elementi artico-alpini legati a rocce carbonatiche o comunque non specificamente acide quali *Poa alpina*, *Salix reticulata*, *Polygonum viviparum*, *Minuartia gerardii*, *Arabis alpina*, *Saxifraga paniculata* (= *S. aizoon*), *S. aizoides*, *Dryas octopetala*, *Viola biflora*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *A. alpina*, *Pinguicola alpina*, *Pedicularis verticillata*, *Saussurea discolor*, raggiungono in numerosi punti le catene mesozoiche esterne<sup>(3)</sup>.

Esclusive di questa parte delle Carniche sono anche le entità eurosibirico-nordamericane *Lepidotis inundata*, *Woodsia alpina* e *Carex brunnescens* e le circumboreali *Andromeda polifolia* e *Vaccinium oxycoccos*.

Per contro vi mancano completamente le specie stenoendemiche (endemiche locali) e sono scarsamente rappresentate le alpinoorientali.

Anche la presenza di specie illiriche e submediterranee rappresenta un fatto del tutto eccezionale. Le sporadiche penetrazioni di *Cytisus (Corothamnus) pseudoprocumbens* (M. Dimon) e *Micromeria (Satureja) thymifolia* (località Fontanon presso Timau, Pesariis) non a caso seguono l'isoterma 10° che s'interna in territorio endocarnico lungo la valle del But<sup>(4)</sup>.

---

<sup>(3)</sup> *Salix reticulata* penetra verso sud con numerose stazioni nella fascia prealpina (M. Fortezza, Cime Centenere, Prescudin, M. Croseraz, M. Dosaip), *Saxifraga paniculata* raggiunge il gruppo Sernio-Grauzaria e il Verzegnis, *Dryas* scende copiosa addirittura negli alvei torrentizi della sottostante pianura, *Saussurea discolor*, anche se presenta una certa preferenza per le catene interne (P. Volaiia, M. Floriz, Pizzacul-Crostis, Zermula, Tersadia, Cima Avostanis) raggiunge a sud Lovinzola (Verzegnis) e il M. Buscada in Val Zemola.

<sup>(4)</sup> Per la definizione della «flora illirica» conviene riferirsi a Beck (1906). Egli la considera un'appendice fortemente differenziata della flora pontica occidentale che si pone a contatto con quella mediterranea da un lato e dall'altro sfiora il margine delle Alpi sudorientali, popolando i rilievi e i tavolati che orlano la costa orientale dell'Adriatico. In altro lavoro il Beck (1907) segue alcune delle sue tappe di colonizzazione delle Giulie attraverso la valle dell'Isonzo che ha costituito un'importante via di migrazione verso nord di questa flora. Altrettanto vale per la val Tagliamento e la val del Piave. Ai fini delle nostre considerazioni abbiamo tenuto conto soltanto delle specie illiriche submediterranee termofile che meglio si prestano a differenziare i gruppi esterni da quelli interni. Invece le entità illiriche legate agli orizzonti sopramontano e subalpino o di ambiente nemorale livellato (*Anemone trifolia*, *Cardamine trifolia*, *Dentaria enneaphyllos*, *Cyclamen purpurascens*, *Lamium orvala*, *Aposeris foetida*, ecc.) sono uniformemente distribuite su tutte le Alpi Carniche.

Altri tratti che differenziano le catene interne possono essere attinti dal paesaggio vegetale: frammenti di cembrete sono stati segnalati per il versante carinziano da Turnowsky (1955) in località che fronteggiano il massiccio del Peralba (Frohntal) e i monti di Volaia (Nostraberg); sviluppo, ancorché limitato, di cipero-gramineti d'alta quota (*Caricetum curvulae*), di «tundra alpina» (*Loiseleurio-Cetrarietum*) e di «brughiere subalpine» (*Vaccinio-Rhododendretum ferruginei*, *Empetro-Vaccinietum*), e inoltre la presenza di una cimasa discontinua di peccete subalpine sovrastanti i boschi di faggio.

Questi sono altrettanti caratteri di centralità della catena carnica principale e di alcuni suoi contrafforti più meridionali.

Caratteristiche antitetiche presentano invece le catene marginali, esterne; le Alpi Gortane meridionali (Clapsavon Bivera, Tinisa, Pura), tutte le Alpi d'Incaroio (Sernio Grauzaria, Zuc del Boor, Gleris, Pisimoni, Amariana) e a maggior ragione le Prealpi Clautane in senso lato scarseggiano per l'appunto di elementi borealpini, mentre vi sono largamente rappresentate le endemiche e le illiriche submediterranee che conferiscono coesione fitogeografica alle catene esterne.

Fra le stenoendemiche o endemiche locali vanno ricordate innanzitutto *Spiraea decumbens* (incl. *S. hacquetii*), *Euphorbia triflora* ssp. *kernerii*, *Polygala nicaeensis* ssp. *forojulensis*, *Knautia ressmannii*, *Rhinanthus freynii*, *Centaurea dichroantha*; fra le numerosissime euriendemiche comuni a tutte le Alpi (sud) orientali ricordiamo a titolo d'esempio *Asplenium seelosii*, *Silene alpestris* (= *Heliosperma alpestre*), *Erysimum sylvestre*, *Aquilegia einseleana*, *Gentianella pilosa*, *Euphrasia cuspidata*, *Scabiosa graminifolia*, *Physoplexis* (*Phyteuma*, *Synotoma*) *comosa*, *Campanula carnica*, *C. cespitosa*, *Carduus defloratus*, *Hieracium porrifolium*, comunemente distribuite su tutte le catene esterne delle Carniche.

Altro elemento caratterizzante di notevole rilievo sono le specie illiriche sudesturopee, macroterme nel senso definito in precedenza (nota 4): *Pinus nigra* allo stato spontaneo, *Thlaspi praecox*, *Cytisus pseudoprocumbens*, *Genista sericea*, *Mercurialis ovata*, *Euphorbia angulata*, *Plantago argentea*, *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* (Poldini, 1970).

Per quanto attiene la vegetazione le catene esterne presentano alcune note distintive, per tanti versi opposte a quelle proprie delle catene interne, che testimoniano la loro marginalità.

Scompare completamente il cembro, così pure i ciperogramineti acidofili che vengono sostituiti dalle «steppe alpine» (*Caricetum firmae* s.l.), alle tundra e alle brughiere alpine subentrano estesissime formazioni di mugo.

Il faggio diventa specie terminale, ossia con esso si arresta l'orizzonte silvano, mentre le peccete sono vincolate e condizionate da particolarità geomorfologiche e orografiche, mai però dal clima generale. Sono queste per l'appunto le peccete segnalate per le grandi doline del Bosco del Cansiglio (Mayer e Hofmann, 1969) o dei fondovalle delle Prealpi Clautane (Poldini, 1973a) ove vengono a costituire aspetti molto interessanti del paesaggio vegetale definibili come «taiga alpina».

Sulla scorta di queste prime contrapposizioni si delineano quindi due sistemi chiaramente separabili che potremmo per comodo chiamare endo- ed esocarnico.

Mentre il sistema endocarnico si presenta però omogeneo, anche perché su di esso più a lungo e in maniera più totale si esercitò l'azione devastatrice e livellatrice della glaciazione pleistocenica, il sistema esocarnico è ulteriormente scomponibile in sottozone.

Esso cioè può venir suddiviso in una parte orientale corrispondente alle Alpi d'Incaroio (o di Moggio) e in una parte più occidentale che corrisponde alle attuali Prealpi Clautane o Tramontine, alle quali si possono aggiungere le Alpi Gortane meridionali e in misura minore le Pesarine occidentali.

Ciascuno di questi due sottosistemi costituisce le punte massime di avanzamento di complessi di specie che dobbiamo considerare separatamente.

Cominciamo con le Alpi d'Incaroio. Per esse abbiamo potuto dimostrare una serie di stazioni «limite» di alcuni endemismi gravitanti nelle Alpi Giulie e in parte nelle Caravanche. Si tratta di *Festuca laxa* (Giulie e Caravanche), *Ranunculus traunfellneri* (Giulie e Caravanche), *Papaver julicum* (= *alpinum* ssp. *ernesti-mayeri*) (Giulie), *Saxifraga tenella* (Giulie, già indicata dal Morassi in Gortani, 1907, per l'Amariana), *Homogyne sylvestris* (Giulie, Caravanche, Dinaridi), *Centaurea haynaldii* (Giulie), *Campanula zoysii* (Giulie e Caravanche, già indicata dal Morassi loc. cit. per l'Amariana e da noi ritrovata nel 1971).

Ai fini della delimitazione di questo sottoinsieme mi sembrano di particolare rilievo soprattutto *Ranunculus traunfellneri* e *Homogyne sylvestris*. I limiti occidentali della loro distribuzione corrono paralleli alla linea Chiarsò-But Tagliamento, anzi a questo proposito possiamo anticipare che tutte le segnalazioni di *R. traunfellneri* a ovest di tale linea devono ritenersi erranee e rettificare come appartenenti all'affine *R. alpestris* (Poldini, 1975).

Sulla base di queste considerazioni le Alpi d'Incaroio appaiono come un sottoinsieme julico-nordillirico nell'ambito del sistema esocarnico.

Questa conclusione ricorda la proposta di Boehm cit. che incorporava appunto le Alpi di Moggio dalle Carniche per attribuirle alle Giulie.

Balza agli occhi la singolarità della concordanza fra le considerazioni geografiche del passato e le attuali ricerche floristiche nell'attribuire a questi gruppi della montagna carnica dei contrassegni francamente «julici».

Se passiamo alle Prealpi Clautane o Tramontine (Alpi Venete pro parte), ossia ai gruppi che costituiscono i bacini idrografici del Cellina e del Meduna, esse ci appaiono invece sottoposte a un imponente influsso da parte della lontana Insubria<sup>(5)</sup>.

(<sup>5</sup>) Il termine «Insubria» ha avuto notevole fortuna ancorché usato dai vari AA. con estensione e significati spesso diversi. Quantunque il suo uso fitogeografico venga fatto risalire al Cesati (1844) e con Christ (1882) che assume la definizione che ormai correntemente gli si attribuisce: di designare cioè il territorio che circonda i laghi prealpini dal Lago Maggiore al Garda (Giacomini, 1943; Giacomini e Fenaroli, 1958). Il clima è caratterizzato da abbondanti precipitazioni durante tutto il periodo di vegetazione e può essere definito mite ed umido. Anche l'inverno è costantemente umido ma presenta di regola un accentuato minimo nelle precipitazioni e così pure l'estate, senza però che con questo si arrivi a un vero e proprio periodo di siccità. La temperatura annua media si mantiene ancora al di sopra dei 10° e le medie di gennaio intorno a +1° fino a +3° (Rehder, 1965). Parte della Valcellina (Claut) e del restante sistema esocarnico rientrano nel tipo climatico umido di transizione fra il clima vallivo insubrico e il clima montano con temperature annue medie fra 9° e 10°. Eccezionalmente può risalire lungo le valli e lambire la Catena carnica principale, giustificando alcune penetrazioni termofile (v. *Cytisus pseudoprocumbens*, *Micromeria thymifolia*). Per questo territorio nel quale si concentra un numero elevatissimo di specie endemiche come pochi altri nelle Alpi è stata proposta la de-

Una serie di specie gravitanti soprattutto nel distretto benacense (lago di Garda) e sul M. Baldo, che vanno considerati come propaggini più orientali dell'Insubria, penetrano nelle Prealpi Clautane che rappresentano la loro attuale massima espansione verso est. Non si tratta comunque di località disgiunte, bensì di un'appendice unitaria e solidale clautana del distretto gardesano-dolomitico.

Abbiamo in mente: *Festuca alpestris*, *F. sieberi* (= *F. spectabilis*), *Carex austroalpina*, *Ranunculus venetus*, *Hymenolobus pauciflorus*, *Lembotropis (Cytisus) emeriflora*, *Primula tyrolensis*, *Euphrasia portae*, *Galium margaritaceum*, *Campanula morettiana*, *Leontodon tenuiflorus*.

Allo stato attuale delle conoscenze esse rappresentano una pattuglia, invero consistente, di specie insubriche che sottolineano l'affinità di clima e di storia delle Clautane con il settore benaco-baldense. Alcune di esse (*Ranunculus venetus*, *Hymenolobus pauciflorus*, *Leontodon tenuiflorus*) sopravanzano le Prealpi Tramontine e si spingono addirittura a lambire le Giulie; ma si tratta ormai di situazioni svincolate dal nesso distributivo principale, delle quali già trattammo in altro lavoro (Poldini, 1975).

Un ulteriore elemento distintivo è dato da alcune disgiunzioni di provenienza orientale (Giulie e Caravanche).

Prima in ordine sistematico e per ricchezza di stazioni va ricordata *Festuca laxa*, segnalata per la prima volta in zona della Zenari (1923), e ancora *Thlaspi minus* (= *Thlaspi kernerii*), *Primula wulfeniana*.

Questa situazione apparentemente simile a quella delle Alpi d'Incaroio va ricondotta a epoche e a cause sostanzialmente diverse. Mentre nelle Alpi d'Incaroio si trattava di una distribuzione continua e recente (postglaciale) di alcune entità juliche-nordilliriche, nelle Clautane la distribuzione è discontinua e remota (preglaciale).

Come si osservava già per le specie artico-alpine, anche per le disgiunzioni interne alle Alpi — e queste Clautane non sono fra le minori — si deve ricorrere all'azione del glacialismo quaternario che, nel nostro caso, deve aver interrotto la connessione distributiva terziaria certamente esistente fra Clautane e Giulie-Caravanche.

I ghiacciai che scendevano lungo le valli dell'Isonzo e del Tagliamento devono aver spezzato in un troncone maggiore e in uno minore gli antichi areali terziari di queste specie. L'elemento endemico locale è dato da *Arenaria buteri*<sup>(6)</sup>, *Gentiana froelichi* ssp. *zenarii*<sup>(7)</sup> e da *Saxifraga sedoides* ssp. *to mentosa*, esclusive o quasi dei gruppi tramontini.

---

nominazione di «settore gardesano-dolomitico» (Ozenda, 1966).

<sup>(6)</sup> *Arenaria buteri*, unitamente a *Gentiana froelichi* e *Wulfenia carinthiaca*, è fra i documenti più insigni della flora friulana. Popola dei suoi candidi festoni gli antri (localmente detti «lander») e le rocce a strapiombo dei gruppi che attorniano il Cellina e il Meduna (Miaron, Cridola, Monfalconi, Cadin di Toro, Pramaggiore, M. Auda, Cima dei Preti, Valcalda, Cornaget, Caserine, Frasca, Vacalizza, Ciol di Sass, Frugna, Col Nudo, Resetum, M. Castello, Crep Nudo, Jof di Maniago, Raut, M. Rest) (Poldini e Martini, 1976). Favarger (1972) ne ha dimostrato l'antichità e il numero cromosomico ( $2n = 88$ ) supponendo altresì una parentela con *Arenaria orbicularis* dei Velebit.

<sup>(7)</sup> *Gentiana froelichi*, indicata per le Prealpi Clautane la prima volta da Venzo e Huter (Venzo, 1872), è senz'altro la genziana più bella della flora friulana. Questa specie di provenienza asiatica gravita nelle Caravanche (Derganc, 1903; Fenaroli, 1972); è stata dimostrata anche per il Plauris nelle Prealpi Giulie occidenta-

L'altra considerazione che si può trarre da questo complesso quadro distributivo che vede riunite in un medesimo territorio specie suddolomitiche, julico-caravanchiche ed endemiche locali è che l'intero comprensorio clautano ha funzionato da esteso «massif de refuge» articolato in innumerevoli «nunatakker»<sup>(8)</sup>.

Una considerazione a parte meritano le Dolomiti Pesarine. I massicci più orientali della catena (Talm, Pleros, Creta di Fuina) sono privi di endemismi regionali, vi configurano soltanto le specie panalpine e alcune endemiche alpino-orientali (*Physoplexis*); esse danno quindi l'impressione di costituire un territorio devastato («ein devastiertes Gebiet» secondo la bella espressione di Holdhaus cit.) dalle glaciazioni del Pleistocene e di essere state in seguito ripopolate da specie euritope. Al contrario alcuni gruppi delle Pesarine occidentali (Siera Piccolo, la Creta Forata in parte, Terza Grande, Crete di Mimosias e forse ancora altri gruppi che rimangono da esplorare) hanno rilevato la presenza di alcune specie stenoendemiche (endemiche locali) quali *Asplenium seelosii* (questa invero già segnalata da Gortani in Marinelli, 1924-25 per la Creta Forata), *Galium margaritaceum* (Terza Grande) e *Leontodon tenuiflorus* (Siera Piccolo) (Ferluga e Poldini, 1979).

Per spiegare questa «asimmetria» della catena pesarina si possono fare due ipotesi: i gruppi occidentali hanno costituito dei «nunatakker» e allora le stazioni di cui sopra sono dei reliquati glaciali, oppure, come a mio avviso appare più probabile, essi sono stati interessati da una reimmigrazione a breve distanza di dette specie, provenienti dal territorio insubrico lungo la valle del Piave.

Effettivamente il solco plavense ha costituito per molte specie megaterme (reimmigrazione a grande distanza di specie submediterranee e illiriche) un'importante breccia di penetrazione in territorio alpino. È probabile che altrettanto sia avvenuto su distanze più brevi per alcune specie suddolomitiche e prealpine.

Pertanto le Pesarine e in parte i monti di Sauris vengono a costituire un

---

li (Poldini, 1973b). Quest'ultimo reperto rende probabile la sua comparsa anche in qualche gruppo delle Alpi di Moggio. Per il suo notevole isolamento sistematico Loeve & Loeve (1972) la statuisce addirittura a genere a sé stante con il nome di *Favargera* dedicato al botanico svizzero C. Favarger che ne aveva contato il numero dei cromosomi ( $2n = 42$ , 1965). Anche se la istituzione di un genere autonomo sembra eccessiva questa entità manifesta comunque un complesso di caratteri che le conferisce una posizione alquanto isolata nell'ambito del gen. *Gentiana* e che aveva indotto Pawlowski (1970) a costituire la sottosezione *Froelichiella*. Da ricerche ultime, le popolazioni clautane si discostano da quelle delle Caravanche per una serie di caratteri. Esse rappresentano pertanto una nuova entità (al rango di sottospecie *G. froelichii* ssp. *zenarii*) segregata dall'entità nominale in seguito a prolungato isolamento geografico (Martini e Poldini, 1988).

<sup>(8)</sup> Il problema dei centri di rifugio nelle Alpi è uno dei più affascinanti della ricerca floristica. Se da una parte le carte glaciologiche costituiscono un indispensabile strumento per l'individuazione dei centri di rifugio - localmente servirà soprattutto l'aggiornamento di Gortani (1959) della ormai classica carta di Penck-Bruckner (1909) -, una minuziosa indagine floristica volta a individuare i dettagli distributivi delle specie relictiche costituisce una verifica precisa delle ipotesi dei quaternalisti. Le Alpi Carniche e Venete sono state oggetto di approfondite indagini faunistiche (insetti) che hanno potuto precisare numerose oasi di sopravvivenza e i meccanismi del ripopolamento postglaciale (Holdhaus, 1954). Salvo qualche primo tentativo (Fornciari, 1973), non disponiamo in campo floristico di ricerche finalizzate a tali obiettivi. Lo scrivente da alcuni anni cerca di avviare a questa lacuna.

territorio di transizione fra i sistemi endo- ed esocarnico, dotato di caratteristiche intermedie, per il quale si può proporre il termine di «mesocarnico». A esso vanno assegnati anche i gruppi dell'Arvensis e del Tersadia.

La porzione julica in senso stretto del territorio montano, che tratteremo in maniera più succinta perché non ancora così elaborata come quella carnica, è ben differenziata da un contingente di specie endemiche o subendemiche (perché estese alle più orientali Caravanche e Alpi di Kamnik), alcune delle quali, come già visto, trascinano nella parte più occidentale delle Alpi Carniche (\*). Tali sono: *Aconitum angustifolium*, *Ranunculus traunfellneri* (\*), *Alyssum wulfenianum*, *Papaver julicum* (\*), *Saxifraga tenella* (\*), *Cerastium subtriflorum*, *Pedicularis julica*, *Campanula zoysii* (\*), *Homogyne sylvestris* (\*), *Festuca calva*.

Questo gruppo di specie ci consente, analogamente a quanto fatto per le Carniche, di distinguere un sistema endojulico da uno esojulico. Nel primo si concentrano *Alyssum wulfenianum*, *Papaver julicum*, *Saxifraga tenella*, *Campanula zoysii*, la cui presenza si rarefa progressivamente verso sud, mentre *Aconitum angustifolium*, *Pedicularis hoermanniana*, *Spiraea chamaedryfolia*, *Senecio pseudocrispus* sono particolarmente adatti a caratterizzare il sistema esojulico.

*Festuca calva* e *Cerastium subtriflorum* sono per contro quelli che, per frequenza e abbondanza, meglio di qualsiasi altra, raccordano i due sistemi fra loro e li contrappongono a quello carnico.

I sistemi endocarnico e endojulico presentano caratteri endalpici testimoniati da alcune specie più continentali, estendentisi su ambedue le parti e rifuggenti le Prealpi, quali ad esempio: *Matteuccia struthiopteris*, *Anemone baldensis* (Feoli - Chiapella e Poldini, 1985), *Astragalus australis* (Martini, 1984), *Gentiana nivalis* (Pertot e Poldini, 1979).

Per contro i sistemi esocarnico (insubrico) ed esojulico presentano caratteristiche esalpine e date da entità ad esclusiva o prevalente distribuzione prealpica quali *Stellaria nemorum* ssp. *glochidisperma*, *Lathyrus vernus* ssp. *flaccidus* (Feoli - Chiapella e Poldini, 1985), *Grafia golaka*, *Molopospermum peloponnesiacum*, ecc.

Questo complesso esalpico può essere opportunamente definito illirico-prealpico perché su di esso si concentra la massima parte dell'elemento illirico (*Genista sericea*, *Cytisus pseudoprocumbens*, *Plantago holosteum*, *Satureja montana* ssp. *variegata*, *Omphalodes verna*, *Mercurialis ovata*, *Aristolochia pallida*, ecc.) ospitato nei quercu-ostrieti, nelle pinete a pino nero, nelle faggete termofile e nelle cenosi erbacee di sostituzione. Vi compaiono altresì isole termofile di vegetazione mediterranea extrazonale, che riproducono su scala ridotta il ben più noto fenomeno dell'Insubria. Le stenomediterranee che quivi ricorrono sono soltanto *Quercus ilex* (Poldini, 1966), *Pistacia terebinthus*, *Asparagus acutifolius*.

Nella porzione più orientale della regione il Collio costituisce un importante raccordo fra il sistema illirico-dinarico (Poldini, 1982), che come vedremo, ha nel Carso triestino la sua ultima propaggine nordoccidentale, e l'universo illirico-prealpico.

Accanto a specie autenticamente illiriche quali *Sesleria autumnalis*, *Euphor-*

*bia carniolica*, che penetrano con le ultime stazioni fin nelle Prealpi Giulie (M. Mia nella Val Natisona), si fa sentire l'influenza delle vicine Alpi con la presenza massiccia di *Helleborus odorus*, *Crocus napolitanus*, *Cardamine trifolia* (relegata in valloncelli freschi), *Epimedium alpinum*, *Pseudostellaria europaea*, ecc.

Vi giungono ancora alcune irradiazioni meridionali quali *Bellevalia romana*, *Vicia bithynica*, ecc.

Il Carso triestino-goriziano è saldamente incardinato nel sistema illirico-dinarico. La diffusa ed esclusiva presenza in ambito regionale di elementi quali: *Sesleria juncifolia*, *Knautia illyrica*, *Knautia drymeia* ssp. *tergestina*, *Centaurea rupestris*, *Tragopogon tommasinii*, *Crocus reticulatus*, *Digitalis laevigata*, *Astragalus vesicarius* ssp. *carniolicus*, ecc. ci obbligano a considerarlo come un elemento fitogeografico unitario, che si diversifica rispetto al resto della regione anche per una più accentuata mediterraneità. Ne testimoniano innumerevoli specie stenomediterranee (soprattutto Graminaceae, Leguminosae, Compositae) che nel Carso hanno il limite distributivo verso nord. Fra le tante ricordiamo: *Dasypyrum villosum*, *Hordeum nodosum*, *Vulpia* sp. pl., *Vicia lathyroides*, *Vicia lutea*, *Vicia hybrida*, *Argyrolobium zanonii*, *Ononis pusilla*, *Lens nigricans*, *Urospermum picroides*, *Crepis vesicaria*, *Reichardia picroides*, *Crepis sancta*, ecc. (Poldini, 1980).

Affermata la sostanziale unità del Carso triestino e goriziano (o isontino) va tuttavia rilevato che Carso isontino e triestino presentano elementi di diversità (Poldini, 1984, 1988).

La presenza di talune specie prealpiche (prealpine), per altro assenti sul Carso triestino quali *Helleborus odorus*, *Anemone trifolia*, *Epimedium alpinum*, *Arum maculatum*, *Aposeris foetida*, *Cardamine trifolia* e una più diffusa presenza di *Crocus napolitanus* raccordano il Carso isontino attraverso il Collio al sistema alpino. Il Carso triestino invece, con la presenza di *Helleborus istriacus*, *Gentiana tergestina*, *Satureja subspicata* ssp. *liburnica*, *Crepis chondrilloides*, *Senecio lanatus*, *Jurinea mollis*, *Euphorbia wulfenii*, *Drypis jacquiniana*, ecc. è in più stretta colleganza con il settore illirico-dinarico.

Per quanto riguarda la pianura essa può venir divisa in due parti a seconda che i suoi rapporti con l'entroterra alpino siano attuali o risalgano esclusivamente al passato.

Sia le conoidi wuermiane che costituiscono l'Alta pianura, come pure le zone di risorgiva e i boschi planiziali della Bassa friulana presentano un dealpinismo piuttosto accentuato ossia una nutrita schiera di specie alpine (alpi-che) scese sottoquota<sup>(9)</sup>.

<sup>(9)</sup> Sulle conoidi a magredi e nei grandi alvei dei torrenti pre-alpini (Cellina, Meduna, Colvera) troviamo infatti *Sesleria varia*, *Carex mucronata*, *Rumex scutatus*, *Gypsophila repens*, *Dianthus monspessulanus* ssp. *waldsteinii*, *Minuartia capillacea*, *Biscutella laevigata*, *Dryas octopetala*, *Chamaecytisus purpureus*, *Polygala nicaeensis* ssp. *forojulensis*, *Euphorbia triflora* ssp. *kernerii*, *Helianthemum alpestre*, *Gentianella pilosa*, *Rhinanthus pampaninii*, *Knautia ressmannii*, *Scabiosa graminifolia*, *Centaurea dichroantha*, *Hieracium porrifolium* (Poldini, 1973c).

Per le zone di risorgiva sono state registrate le seguenti specie alpi-che: *Tofieldia calyculata*, *Veratrum album* ssp. *lobelianum*, *Hemerocallis lilio-asphodelus*, *Lilium martagon*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa* (Poldini, 1973d).

Esso è però di origine profondamente diversa, perché mentre nell'Alta pianura le presenze alpine sono di origine attuale, perpetuamente rinnovantisi attraverso disseminuli alluvionati, nel caso della Bassa friulana esse hanno origine antica, glaciale e attualmente non ricevono alcun apporto dall'«hinterland» alpino dal quale sono ormai completamente staccate. Sopravvivono accantonate in loco grazie alla refrigerazione ambientale operata dalle acque di risorgiva.

Siamo dell'avviso che ai fini di una delimitazione geobotanica l'assimilazione dell'avanterra a un sistema alpino dovrà essere fatta in base a considerazioni che si fondino precipuamente sugli scambi attuali piuttosto che su motivazioni storiche ed epiontologiche.

Pertanto potrà essere definita «alpica» quella parte della pianura friulana per la quale sono dimostrabili rapporti di scambio attuali con il sistema alpino, e che si caratterizza per intensi fenomeni di ringiovinimento che non interessano soltanto le sue strutture fisiche ma anche il popolamento vegetale. A scopi pratici potremo assumere a limite geografico dell'avanterra i punti più meridionali di discesa di una specie quale *Gentianella* (*Gentiana* sect. *Endotricha*) *pilosa*, endemica delle Alpi sudorientali, che manifesta uno dei più accentuati dealpinismi della flora locale. Tale linea corrisponderà grosso modo alla congiungente Strassoldo-Bertiolo e quindi in pratica coinciderà con il confine naturale fra alta e bassa pianura friulana.

Per questa porzione di territorio, che possiamo considerare, se non da un punto di vista della geografia convenzionale certo da quello fitogeografico, «pertinente» alle Alpi, converrà adottare il termine, di «avanalpico».

Il sistema avanalpico si differenzia a sua volta dal suo entroterra alpino per alcune endemiche locali, quali *Brassica glabrescens*, *Leontodon berinii* e *Matthiola fruticulosa* ssp. *carnica*.

La bassa pianura si riallaccia per contro alla pianura padana costituendone il lembo più orientale.

Poiché mancano specie endemiche comuni a tutto il settore la pianura padana orientale può essere differenziata rispetto a quella occidentale soltanto sulla scorta della vegetazione forestale residua. Si tratta cioè di boschi planiziali di umidità che nell'opinione dello scrivente possono esser fatti rientrare in un unico tipo esteso dalla Slavonia (Croazia orientale), attraverso l'Istria (bosco S. Marco del Quietto), a tutto il basso Friuli e Veneto orientale<sup>(10)</sup>.

La pianura friulana in sinistra Tagliamento è ulteriormente differenziata da un contingente di specie endemiche quali *Centaurea forojulienensis* (Poldini, 1977), *Erucastrum palustre* (Martini e Poldini, 1986), *Armeria belodes* (Martini e Poldini, 1987).

La sottile fascia costiera da Trieste a Marano può esser fatta rientrare

---

<sup>(10)</sup> Per l'Italia nordorientale è stato descritto il *Quercus-Carpinetum boreoitalicum* (Pignatti, 1953). Per ragioni nomenclaturali questo termine andrebbe sostituito, qualora si accetti la suesposta ipotesi, con quello di *Carpino-Quercetum robori* (Anič, 1959) em.Rauš 69 ampl. Poldini.

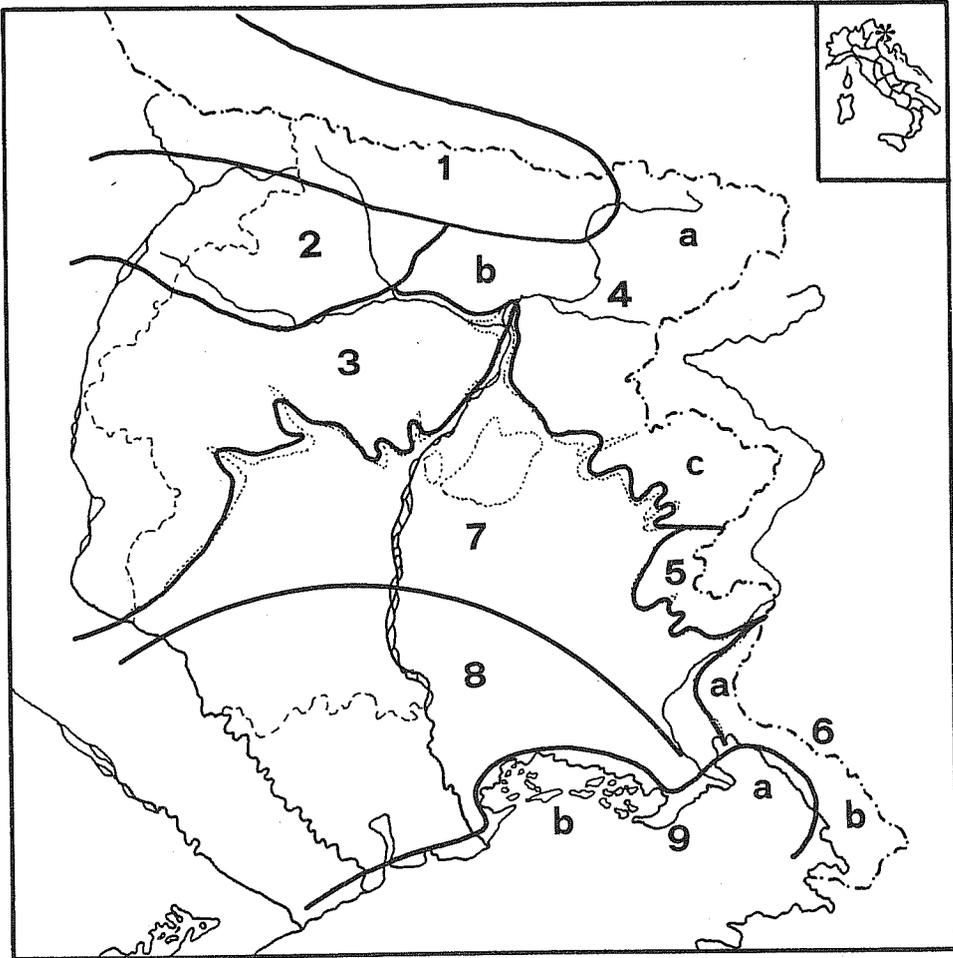


FIG. 1

- 1 = Settore centralpico (endocarnico)  
 2 = Settore di transizione fra 1 e 3 (mesocarnico)  
 3 = Settore insubrico (esocarnico)  
 4 = Settore julico  
     a endojulico  
     b julico-carnico  
     c esojulico  
 5 = Settore di transizione fra 4 e 6  
 6 = Settore illirico-dinarico  
     a  
     b  
 7 = Settore avanalpico  
 8 = Settore padano  
 9 = Settore mediterraneo  
     a  
     b

Catena Carnica principale, Valvisdende Alto Comelico  
 Dolomiti Pesarine, Monti di Sauris, Arvensis, Tersadia  
 Prealpi Clautane e Tramontine  
 Alpi Giulie occ.  
 Alpi d'Incaroio (Valli di Moggio)  
 Prealpi Giulie e Valli del Natisone  
 Collio  
 Carso  
     isontino  
     triestino  
 Alta pianura e morenico  
 Bassa pianura  
 Coste e lagune  
 Costiera triestina  
 Litorale friulano

nella biocora mediterranea. Essa si struttura nei due tipi edafici della macchia e gariga mediterranee su sostrato duro calcareo della costiera triestina, e della vegetazione delle sabbie saline del litorale friulano.

In Fig. 1 viene rappresentata la regionalizzazione del Friuli-Venezia Giulia su base fitogeografica di flora e di vegetazione.

## BIBLIOGRAFIA

- BECK G., 1906 - *Ueber die Bedeutung der Karstflora in der Entwicklung der Flora der Ostalpen*. - Result. scient. Congres. intern. Bot. Wien, **1905**: 174-178.
- BECK G., 1907 - *Die Verbreitung der mediterranen illyrischen und mittel-europaeisch-alpinen Flora im Isonzo-Tale*. - Sitzungsber. kk Akad. Wissenschaften. Wien. Math-natur. Kl., **116(1)**: 1439-1534.
- BOEHM A., 1887 - *Die Einteilung der Ostalpen*. - Geogr. Abh., **1(3)**.
- CESATI V., 1884 - *Saggio sulla geografia botanica e sulla flora della Lombardia*. - In Cattaneo, *Notizie naturali e civili su la Lombardia*, **1**. Milano.
- CHRIST H., 1882 - *Das Pflanzenleben der Schweiz*. - Zuerich.
- DERGANC L., 1903 - *Geographische Verbreitung der Gentiana Froelichii* Jan. - Allg. Bot. Z. Syst., **4**: 1775.
- ENGLER A., 1901 - *Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette*. - Notizbl. Koenigl. bot. Gart. u. Mus. Berlin.
- FAVARGER C., 1965 - *Notes de caryologie alpine*. - IV. Bull. Soc. Neuchat. Sci. Nat., **88**: 5-60.
- FAVARGER C., 1972 - *Sur quelques Arenaria d'Europe et d'Asie occidentale*. - Bot. Natiser, **125(4)**: 465-476.
- FENAROLI L., 1972 - *La Gentiana delle Caravanche o gentiana di Froelich endemismo delle Alpi orientali*. - Studi Trent. Sci. Nat., **49(1)**: 41-65.
- FEOLI CHIAPELLA L., POLDINI L., 1985 - *Contributi floristici dal Friuli-Venezia Giulia*. - Gortania Atti Museo Friul. Storia Nat., **7**: 189-222.
- FERLUGA R., POLDINI L., 1979 - *Indagine floristica delle Dolomiti Pesarine*. - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat. Trieste, **72**: 1-95.
- FORBES E., 1846 - *On the Connexion between the Distribution of the existing Fauna and Flora of the British Isles and the Geological Changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Drift*. - Mem. Geol. Survey of Gr. Britain, **1**.
- FORNACIARI G., 1963 - *Osservazioni sulla probabile origine delle attuali stazioni di alcuni endemismi floristici sulle Alpi e Prealpi Friulane*. - Gior. Bot. Ital., **70**: 136-140.
- GIACOMINI V., 1943 - *Studi sulla flora e vegetazione delle Prealpi Lombarde*. I. Introduzione. - Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, se. **5(2,1)**: 1-56.
- GIACOMINI V., FENAROLI L., 1958 - *Conosci l'Italia, 2. La Flora*. - Touring Club Italiano. Milano.
- GORTANI M., 1959 - *Carta della glaciazione wuermiana in Friuli*. - Atti Acc. Scienze Ist. Bologna, Cl. Sc. Fis. Rendiconti, se. **11**, **6** (11 pp. estratto).
- HOLDHAUS K., 1954 - *Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas*. - Universitaetsverlag Wagner, Innsbruck.
- HORVAT I., 1962 - *Die Grenzen der mediterranen und mitteleuropaeischen Vegetation in Suedosteuropa im Lichte neuer pflanzensoziologischer Forschungen*. - Ber. deutsch. bot. Ges., **75 (3)**: 91-104.
- LOEVE A. AND LOEVE D., 1972 - *Favagera and Gentianoides, two new genera of alpine Gentianaceae*. - Bot. Notiser, **125**: 255-258.
- MAYER H. UND HOFMANN A., 1969 - *Tannenreiche Waelder am Suedabfall der mittleren Ostalpen. Aufbau und waldbauliche Bedeutung der wichtigsten Waldgesellschaften in Suedtirol und in den Tridentiner-Venetianer Alpen*. - BLV-Verlagsges. Muenchen-Basel - Wien.
- MARINELLI G., 1888 - *Le Alpi Carniche*. - Torino.

- MARINELLI G., 1924-25 - *Guida della Carnia e del Canal del Ferro*. - Udine-Tolmezzo.
- MARTINI F., 1984 - *Appunti sulla flora delle Alpi Friulane e del loro avanterra*. - Gortania Atti Museo Friul. Storia Nat., 6: 147-174.
- MARTINI F., POLDINI L., 1986 - *Distribuzione ed ecologia di *Erucastrum palustre* (Pir.) Vis.* - Gortania Atti Museo Friul. Storia Nat., 8: 221-242.
- MARTINI F., POLDINI L., 1987 - *Armeria helodes, a new species from North-Eastern*. - Italy. *Condollea* 42: 533-544.
- MARTINI F., POLDINI L., 1988 - *Gentiana froelichi Jan subsp. zenarii a new subspecies from the Carnic Alps (Northeastern Italy)*. - *Willdenovia* 18: 19-27.
- OZENDA P., 1966 - *Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du sud*. - *Documentes pour la Carte de la Veget. des Alpes*, 4: 9-191.
- PAMPANINI R., 1927 - *Uno sguardo alla Flora del Cadore*. - *Gior. Bot. Ital.*, 34: 1384-1429.
- PAMPANINI R., 1930 - *Alcune specie artiche torbicole del Cadore (Alpi Orientali)*. - *Ibid.*, 37: 680-681.
- PAWLOWSKI B., 1970 - *Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpates*. - *Vegetatio*, 21: 181-243.
- PEYRONEL B., 1972 - *Completamento del carteggio Vaccari Peccoz sulla vegetazione d'alta quota del versante valdostano del Monte Rosa*. - *Bull. Soc. Flore Valdotaïne*, 26: 19-21.
- PERTOT M., POLDINI L., 1979 - *Le Gentiane della Sect. *Cyclostigma* Griseb. nelle Alpi friulane e nel Carso triestino*. - *Gortania Atti Museo Friul. Storia Nat.*, 1: 91-119.
- PODHORSKY J., 1939 - *Hoehchststeigende Bleutenpflanzen*. - *Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanz. u. Tiere*, 11: 72-90.
- POLDINI L., 1966 - *Nuove stazioni di leccio nell'alto Friuli occidentale*. - *Atti Mus. Civ. St. Nat., Trieste*, 25(2): 33-38.
- POLDINI L., 1970 - *Festuca calva (Hackel) Richter e Gentiana lutea L. subsp. simphyandra Murb. entità nuove per la Flora Italiana*. - *Webbia*, 25: 191-198.
- POLDINI L., 1973a - *Brevi cenni botanici. In Trevisan e Fradeloni, Il gruppo Caserine-Cornaget (o gruppo delle Pregoiane) nelle Prealpi Clautane*. - *Bologna*.
- POLDINI L., 1973b - *Gentiana froelichii Jan anche nelle Alpi Giulie*. - *Gior. Bot. Ital.*, 107(1): 29-36.
- POLDINI L., 1973c - *I magredi*. - *Inform. Bot. Ital.*, 5: 146-148.
- POLDINI L., 1973d - *Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordost-Italien)*. - *Veroeff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Ruebel, Zuerich* 51(13): 166-178.
- POLDINI L., 1974 - *Primo tentativo di suddivisione fitogeografica delle Alpi Carniche*. - *In Alto, Udine, vol. LVIII*: 258-278.
- POLDINI L., 1975 - *Contributi critici alla conoscenza della flora delle Alpi Friulane. Note miscelane*. - *Webbia* 29: 437-538.
- POLDINI L., 1977 - *Centaurea forojulensis della sect. *Jacea* DC. s. str., nuova entità dal Friuli*. - *Gior. 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 Waelder und Gebuesche von Friaul-Julisch-Venezien (NO-Italien) und Nachbargebiet*. - *Studia Geobotanica*, 2: 69-122.
- POLDINI L., 1984 - *Flora e vegetazione del Carso goriziano*. *In «Il Carso isontino fra Gorizia e Monfalcone»*. - Edizioni Lint, Trieste.
- POLDINI L., 1988 - *La vegetazione del Carso isontino e triestino*. - Edizioni Lint, Trieste.
- POLDINI L., MARTINI F., 1976 - *Distribuzione ed appartenenza fitosociologica di *Arenaria buteri* Kern., endemismo delle Prealpi Carniche*. - *Studi Trentini di Sc. Nat.*, 53, N. 6b: 171-185.
- REHDER H., 1965 - *Die Klimatypen der Alpenkarte in Klimadiagrammweltatlas (Walter u. Lieth) und ihre Beziehungen zur Vegetation*. - *Flora, Abt. B*, 156: 78-93.
- TURNOWSKY F., 1955 - *Die Zirbe in Kaernten*. - *Carinthia II*, 145(65): 100.
- SCHARFETTER R., 1907 - *Die Verbreitung der Alpenpflanzen Kaerntens*. - *Oesterr. Bot. Zeitschr.*, 57: 293-303, 338-351.
- VENZO S., 1873 - *Relazione di un viaggio alpestre fatto nel luglio 1872*. - *Gior. Bot. Ital.*, 5: 130-132.

ZENARI S., 1923 - *Secondo contributo alla flora della Val Cellina (Friuli occidentale)*. - Gior. Bot. Ital., 27(1): 11-37.

ZENARI S., 1953 - *La vegetazione dei calcescisti in Alto Adige (Nota preliminare)*. - Atti Acc. Patav. Sc. Lett. Arti, 65 (10 pp. estratto).

ZOHARY M., 1973 - *Geobotanical Foundations of the Middle East*. 2. - Fischer Verlag. Stuttgart.