

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	19 (1997)	119-148	Udine, 31.X.1997	ISSN: 0391-5859
---	-----------	---------	------------------	-----------------

M. KALIGARIĆ, L. POLDINI

NUOVI CONTRIBUTI PER UNA TIPOLOGIA FITOSOCIOLOGICA DELLE PRATERIE MAGRE (SCORZONERETALIA VILLOSAE H-IĆ 1975) DEL CARSO NORDADRIATICO *

*NEW CONTRIBUTIONS ON THE TYPOLOGY OF THE VEGETATION
OF DRY GRASSLANDS (SCORZONERETALIA VILLOSAE H-IĆ 1975)
IN THE NORTH ADRIATIC KARST*

Riassunto breve - Vengono presentati i risultati delle analisi numeriche dei rilievi delle praterie magre del Carso nordadriatico. È stata precisata l'ampiezza ecologica delle associazioni *Carici-Centaureetum rupestris* Ht. 1931 e *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Ht. et H-ić (1956) 1958. Sono state formalizzate alcune subassociazioni e un fitocenon dell'orlo sudoccidentale della Selva di Tarnova.

Parole chiave: Vegetazione, Praterie magre, *Scorzoneretalia villosae*, Carso nordadriatico.

Abstract - The results of the numerical analysis of dry grasslands reléves from the North Adriatic Karst are stated. The ecology of the associations *Carici-Centaureetum rupestris* Ht. 1931 and *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Ht. et H-ić (1956) 1958 is discussed. Some new subassociations and one phytocoenon from SE margin of Trnovski gozd (Slovenia) are formalized.

Key words: Vegetation, Dry grasslands, *Scorzoneretalia villosae*, North Adriatic Karst.

1. Introduzione

1.1 Scopo del lavoro

Le lande del Carso nordadriatico sono state oggetto di uno studio approfondito appena recentemente (POLDINI, 1989), ciò nonostante sono rimasti ancora alcuni problemi insoluti, che vengono trattati in questa sede.

Si trattava di verificare il significato delle associazioni *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, *Carlino-Caricetum humilis*, *Euphorbio-Chrysopogonetum grylli* ed alcuni aspetti rupestri dell'orlo sudoccidentale della Selva di Tarnova (Tnovski gozd), particolarmente ricchi di *Primula auricula*.

* Lavoro realizzato con il contributo M.U.R.S.T. 60% "Analisi causale della vegetazione dell'Italia nord-orientale" (resp. L. Poldini).

È stata altresì precisata l'ampiezza ecologica delle due macroassociazioni, *Carici-Centaureetum rupestris* e *Danthonio-Scorzononetum villosae*, che costituiscono la maggior parte delle superfici erbacee xerofile del Carso nordadriatico, nonché la variazione biogeografica.

In questa occasione abbiamo reso valide unità sintassonomiche rispetto alla pubblicazione di POLDINI (1989).

2. Materiali e metodi

I nuovi rilievi provenienti dall'Istria montana e Ciceria in territorio sloveno, Selva di Tarnova (Trnovski gozd), monti sopra Pivka e Ilirska Bistrica, Nanos, Čaven e Carso basso sono stati eseguiti da uno degli autori (M. K.). Nella elaborazione complessiva sono stati utilizzati anche rilievi inediti di M. Wraber e A. Seliskar.

La grande quantità di rilievi (151) è stata sottoposta ad una prima elaborazione numerica (fig. 1), che li ha smistati secondo criteri ecologici.

Il cluster n. 1 comprende le praterie dominate da *Sesleria juncifolia* su suoli magri e crinali ventosi, che presentano una grande semplificazione floristica rispetto al *Carici-Centaureetum* di contatto.

Il cluster n. 2 raggruppa invece le formazioni prative su suoli abbastanza evoluti, relativamente mesofili e continentali.

I cluster n. 3 e 4 comprendono i rilievi più termofili della fascia collinare (*Chrysopogono-Centaureetum cristatae* e fascia collinare del *Carici-Centaureetum*).

Il cluster 5 comprende un altro gruppo di rilievi floristicamente impoveriti a *Sesleria juncifolia* dominante.

I cluster 6 e 7 comprendono invece tutti i rilievi di quota maggiore, cioè il *Genisto-Caricetum mucronatae*, la forma montana del *Carici-Centaureetum* e il fitocenon a *Primula auricula*.

Questa suddivisione non corrisponde in senso stretto agli schemi fitosociologici. Essa ha costituito la base per una suddivisione sintassonomica del materiale trattato, in cui si è fatto ricorso ai principi della fitosociologia classica. In questo lavoro vengono resi noti soltanto aspetti originali rispetto a POLDINI (1989).

Dallo studio di queste unità vegetazionali, che costituiscono il prodotto finale della attività estensiva dell'uomo su un territorio particolarmente ricco di risorse biogenetiche, risulta che gli elementi endemici e subendemici hanno qui i punti più alti della loro concentrazione (vedi figg. 5 e 6). Ormai da parecchi decenni buona parte di queste superfici non viene più né pascolata né falciata (*Danthonio-Scorzononetum*) ed è sottoposta ad un rapido incospugliamento, particolarmente intenso nel Carso montano.

I rilievi sono stati sottoposti a classificazione ed ordinamento numerico (RESE - WILDI & ORLOCI, 1988). Le associazioni sono state confrontate tra loro sulla base delle frequenze per-

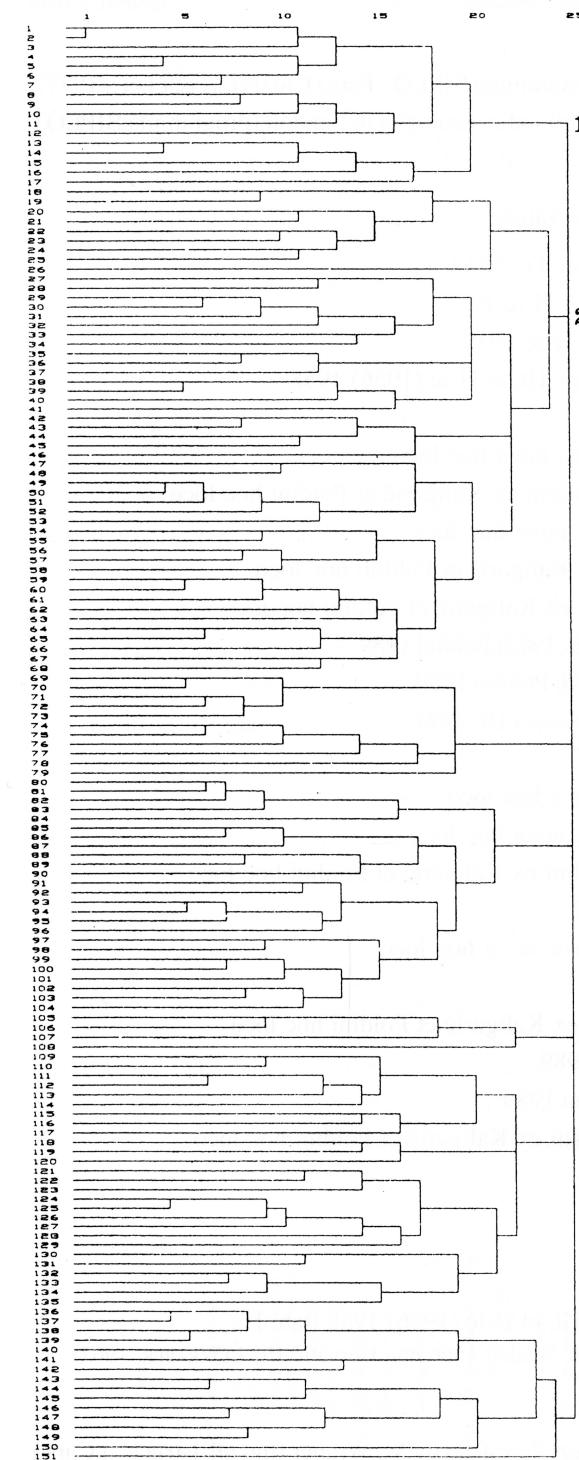


Fig. 1 - Dendrogramma dei 151 rilievi dell'ordine *Scorzonetalia villosae* (vedi testo).
- Dendrogram of the 151 reléves of order *Scorzonetalia villosae* (see text).

centuali (secondo le tabelle sintetiche, programma SIPLO - FEOLI CHIAPELLA & FEOLI, 1977), delle percentuali di gruppi corologici e degli indici ecologici di Landolt (programma BI PLOT - LAGONEGRO & FEOLI, 1985).

Schema sintassonomico delle unità trattate:

Classe *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordine SCORZONERETALIA VILLOSAE H-ić 1975

Alleanza *SCORZONERION VILLOSAE* H-ić 1949

Assoc. *Danthonio-Scorzonera* *villosae* Ht. et H-ić (1956) 1958

Subass.:

peucedanetosum cervariae subass. nova hoc loco
bothriochloetosum ischaemon Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco
rhinanthesetosum glacialis subass. nova hoc loco
cirsietosum pannonicci Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco
centaureetosum rupestris Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco

Alleanza *SATUREION SUBSPICATAE* (Ht. 1962) Poldini 1989

Suballeanza *SATURENION SUBSPICATAE* Poldini 1989

Assoc. *Carici humilis*-*Centaureetum rupestris* Ht. 1931

Subass. della forma montana:

laserpitietosum sileris subass. nova hoc loco
pedicularietosum acaulis subass. nova hoc loco
anthyllidetosum vulnerariae Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco
seslerietosum juncifoliae Ht. 1962
globularietosum cordifoliae subass. nova hoc loco

Subass. della forma collinare:

satureetosum variegatae Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco
var. a *Sesleria juncifolia* Poldini 1989
var. a *Globularia cordifolia* Poldini 1989
leucanthemetosum liburnici Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco

fitocenon a *Primula auricula*

3. Risultati

3.1 *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Ht. et H-ić (1956) 1958 (tab. I)

Pseudon.: *Bromo-Chrysopogonetum grylli* M. Wraber 1966 non Horvatić 1934 (WRABER, 1967)

3.1.1 Sintassonomia

Il nome *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, esteso da M. Wraber fino all'Istria e al Carso

Tab. I - *Danthonio-Scorzoneretum villosae* Ht. & H-Ic (1956) 1958

	subass. e varianti	1 a	1 b	2	3	4	5	Pr. Fr.
N. rilievo		1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8	%
Species caratt. di assoc.								
<i>Ononis spinosa</i>								
<i>Lathyrus latifolius</i>	+	+	1 + 1 2	1 + 2	+ 2 + 2 1 +	+ 1 1	+ +	+
<i>Ferulago galbanifera</i>	+	+	+ + r	+ + + +	+ + + +	1 1	+ + + +	56 III
<i>Euphorbia vernicosa</i>	1 +	1 1	+ +	+ + + +	+ + + +	1 1	+ + + +	42 II
<i>Danthonia alpina</i>	+ 2	3				1 1	+ + + +	1 1 38 II
<i>Serrula lycopifolia</i>						1 1 1	+ 2 1	35 II
Species diff. di assoc.								
<i>Plantago media</i>	+	+	1 + + +	1 + 2 1 +	+ + + +	1 1 +	+ + 1 +	67 IV
<i>Carex flacca</i>	+	+	+ + + +	+ + + +	+ + + +	1 +	+ + 2	50 III
<i>Trifolium rubens</i>	1 1	1 +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ +	+ + +	42 II
<i>Genista tinctoria</i>			+ + + +	+ + + +	+ + + +		+ 1 + 1	27 II
Species diff. regionali di assoc.								
<i>Cirsium pannonicum</i>	+	+	1 1	1 + 1	1 +	+ + +	1 1 3 + + 1	31 II
<i>Achillea collina</i>						+ + +	1 1 +	1 17 1
Species diff. di subass.								
<i>Peucedanum cervaria</i>	2	3	3 + 2 1	+ 2 2 1 +	+ 2 3	2		29 II
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	+	+	+ + + +	+ + + +	+ + + +			25 II
<i>Odontites lutea</i>	+	+	+ + + +	+ + + +	+ + + +			10 I
<i>d1a Linum catarinicum</i>	+	+	+ + + +	+ + + +	+ + + +			29 II
<i>Linum flavum</i>	+	+	+ + 2 +	+ 1	+ + + +			4 I
<i>Centauraea frischii</i>	+	1	+ +	1	+ 1 + + +			19 I
<i>Lemnabrotis nigricans</i>			r	+ + r	+ +			17 I
<i>Blackstonia perfoliata</i>				+	+ +			10 I
<i>Centaurium erythrea</i>				1	+ +			15 I
<i>d2 Botriochila ischaemum</i>					r + +			8 I
<i>Funana procumbens</i>					1 2 1 1 +			2 I
<i>Ohosma javoriae</i>					+ + 1			31 II
<i>Rhinanthus glacialis</i>	+	+			+ + + + + 1 1 +			23 II
<i>Hypochaeris maculata</i>					+ + + + + 1 2 3			6 I
<i>Potentilla alba</i>					2 3			18 I
<i>d4 Festuca tenuifolia</i>	1 1	+	2	1		1 1		12 I
<i>Genista germanica</i>			r			+ + + +		10 I
<i>Rhinanthus minor</i>						1 1 1 +		8 I
<i>Carex montana</i>						1 1 + +		6 I
<i>Lucula multiflora</i>						1 2 + 1		6 I
<i>Festuca rubra</i>						1 2 + 1		2 I
<i>Centaura rupestris</i>						+		8 I
<i>Cytisus pseudoprocumbens</i>						2		4 I
<i>Genista sylvestris</i>						+		+
<i>d5</i>						2		+

Specie caratt. di ordine (*Scorzonera* *villosae*)

sloveno, risulta essere sinonimo di *Asphodelo-Chrysopogonetum grylli* (HORVAT, GLAVAČ & ELLENBERG, 1974), appartiene al ciclo della vegetazione mediterranea e va quindi inteso nel nostro caso come pseudonimo di *Danthonio-Scorzoneretum*.

Infatti dall'esame dei rilievi eseguiti da M. Wraber (manuscr.) essi vengono attribuiti alla subass. *peucedanetosum cervariae* del *Danthonio-Scorzonera*retum.

3.1.2 Variabilità delle cenosi

- Subass. *peucedanetosum cervariae* subass. nova hoc loco (olotipo: tab. I, ril. n. 21).

Si sviluppa sui terreni marnoso-arenacei del flysch, dotati di buona capacità idrica. La combinazione delle specie differenziali - *Peucedanum cervaria*, *Anacamptis pyramidalis*, *Odontites lutea* - sta ad indicare un ambiente piuttosto caldo e umido. All'interno della subassociazione si possono distinguere due varianti geografiche: una a *Linum flavum*, limitata alla valle del Vipacco (Vipavska dolina), e l'altra a *Blackstonia perfoliata*, presente nell'Istria.

- Subass. *bothriochloetosum ischaemon* Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco (tipus nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 65, ril. n. 2, lectotypus hoc loco).

Si sviluppa sul flysch in forte pendenza, sottoposto a ruscellamento, erosione e disseccamento estivo. Specie differenziali sono: *Bothriochloa ischaemoides*, *Fumana procumbens*, *Onosma javorkae*.

- Subass. *rhinanthesum glacialis* subass. nova hoc loco (olotipo: tab. I, ril. n. 38)

È una variante di altitudine, nella quale vengono meno alcune specie termofile quali *Chrysopogon gryllus*, *Thymus longicaulis*, *Galium lucidum*, *Euphorbia nicaeensis*, *Asperula purpurea* e *Helianthemum ovatum*; è differenziata da *Rhinanthus glacialis*. In essa compare inoltre la caratteristica di associazione *Serratula lycopifolia*, per cui questa subassociazione costituisce nel contempo un raccordo biogeografico con la associazione tipica, descritta per la Croazia.

- Subass. *cirsietosum pannonicum* Poldini ex Kaligarič et Poldini hoc loco (tipus nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 65, ril. n. 27, lectotypus hoc loco).

Predilige terreni leggermente acidificati, come risulta dalle specie differenziali *Carex montana*, *Festuca rubra*, *F. tenuifolia*, *Genista germanica*, *Rhinanthus minor*, *Luzula multiflora*.

- Subass. *centaureetosum rupestris* Poldini ex Kaligarić et Poldini hoc loco (tipus nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 65, ril. n. 20, lectotypus hoc loco).

Costituisce una transizione edafica con *Carici-Centaureetum* (POLDINI, 1989). Le specie differenziali sono: *Centaurea rupestris*, *Cytisus pseudoprocumbens* e *Genista sylvestris*.

3.2 *Carici humilis-Centaureetum rupestris* Ht. 1931 (tab. II)

Syn. syntax.: *Stipo-Caricetum humilis* Trinajstić 1987 (TRINAJSTIĆ, 1987)

Pseudon.: *Chrysopogono-Euphorbietum nicaeensis* Petkovšek 1970 non H-ić (1956) 1958, *Chrysopogono-Euphorbietum nicaeensis* Petkovšek et Seliškar 1982 non H-ić (1956) 1958 (PETKOVŠEK & SELIŠKAR, 1982), *Chrysopogono-Euphorbietum nicaeensis* Zupančič et al. 1986 non H-ić (1956) 1958 (ZUPANČIČ et al., 1986), *Carici humilis-Seslerietum juncifoliae* M. Wraber 1966 non Ht. 1930, *Seslerio-Caricetum humilis* Petkovšek et Seliškar 1982 non Ht. 1930, *Seslerio-Caricetum humilis* Zupančič et al. 1986 non Ht. 1930

3.2.1 Sintassonomia

I trattamenti numerici hanno tenuto uniti i rilievi del *Chrysopogono-Centaureetum cristatae* e della forma collinare del *Carici-Centaureetum*. Ciò nonostante, per quanto riguarda questa associazione, non ci siamo attenuti alla classificazione numerica (fig. 1) per i seguenti motivi:

1. Criterio singenetico, seguendo il quale i prodotti finali delle stesse serie dinamiche tendono ad essere uguali. Il *Carici-Centaureetum* è un'associazione antropozoogena, che deriva da ostrieti (*Ostryo-Quercetum pubescens*, *Seslerio-Ostryetum*), ed eventualmente dalle faggete termofile (*Seslerio-Fagetum*), distribuite lungo tutte le catene Dinariche dal Montenegro fino al Carso triestino.
 2. Qualora il numero di rilievi sottoposto al trattamento numerico sia molto alto ed eterogeneo, la classificazione mette bene in evidenza i grandi lineamenti ecologici, ma non rispecchia nei dettagli la sintassonomia fitosociologica.
 3. L'unione del *Chrysopogono-Centaureetum cristatae* con la forma collinare del *Carici-Centaureetum* avrebbe comportato la perdita delle specie caratteristiche e differenziali delle due associazioni. Ciò avrebbe determinato altresì degli effetti pratici negativi con l'eliminazione di una cenosi molto nota in letteratura (*Carici-Centauretum*) e l'estensione di un'altra molto meno conosciuta (*Chrysopogono-Centaureetum cristatae*).

Abbiamo pertanto preferito mantenere uniti i rilievi collinari e quelli montani nell'unica associazione, come proposto da POLDINI nel 1989.

3.2.2 Variabilità delle cenosi

Con la tab. II si mette molto bene in evidenza la variazione altitudinale. I rilievi da 1 a 35 costituiscono la forma montana, che meglio corrisponde alla definizione originale dell'associazione. Le più significative specie differenziali montane sono *Anthyllis jacquinii*, *Gentiana lutea* ssp. *sympyandra*, *Phyteuma orbiculare*, ecc.

I rilievi da 41 a 62 corrispondono alla forma collinare, che costituisce il collegamento con il *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*. Le principali differenziali sono date da *Euphorbia nicaeensis*, *Eryngium amethystinum*, *Globularia punctata*, *Asperula purpurea*, *Chrysopogon gryllus*. Questo aspetto è stato interpretato qualche volta come *Chrysopogono-Euphorbieturn*.

Tab. II- *Carici humilis-Centaureetum rupestris* Ht. 1931.

+
Urtica granulata
Urticaria pilosella

Gallin
Bract
Koelre
Paucifl
Centia
Camp
Alliav
Agrost
Leoni
Centa
Liliun
Centa
Gladi
Linum
Orchi
Rhina

Compagnie

40 II

- *laserpitriatum silvris* subass. nova hoc loco
- *pedicellarietosum acutis* subass. nova hoc loco
- *anthyllitetrosum vulnerariae* Poldini ex Kalganici et Poldini
- *anthyllitetrosum junceum* Poldini ex Kalganici et Poldini
- *globoulariatosum cordifoliae* Ht. 1962
- *globoulariatosum cordifoliae* subass. nova hoc loco

CR - specie caratt. regionale
 DR - specie differenziale regionale
 dtnm - specie differenziale della forma montana
 dtm - specie differenziale della forma collinare
 V - specie caratt. di alleanza *Saturnion subspicatae*
 UV - specie caratt. di suballeanza *Saturnion subspicatae*

- DV - specie differenziale dell'alcantara
- O - specie carat. di ordine *Serruraria villosae*
- FB - specie carat. di classe *Festucio-Brometea*
- TB - specie carat. di *Thero-Bachypodietea*
- TG - specie carat. di *Trifolio-Ceratietea*
- d - specie differenziali delle subass., e varianti

6 - *saturetosum variegata* Poldini ex Kaligarin et Poldini hoc loco
 7 - variante a *Sesleria juncifolia* Poldini 1989

8 - variante a *Goniaria corallina* Poldini 1889
 9 - *leucanthemosum liburnici* Poldini ex Kaligaric et Poldini hoc loco

5 - *globularietosum cordifolia*

DV - species differenziali dell' alleanza

O - specie caratt. di ordine *Scorzoneralia villosae*

FB - specie caratt. di classe *Festuco-Bromete*

nicaeensis (PETKOVŠEK, 1970) sulla base delle specie fisionomizzanti *Chrysopogon gryllus* ed *Euphorbia nicaeensis*. Questa suddivisione altimetrica viene del resto confermata dall'ordinamento delle subassociazioni sulla base delle frequenze percentuali (fig. 2). I rilievi

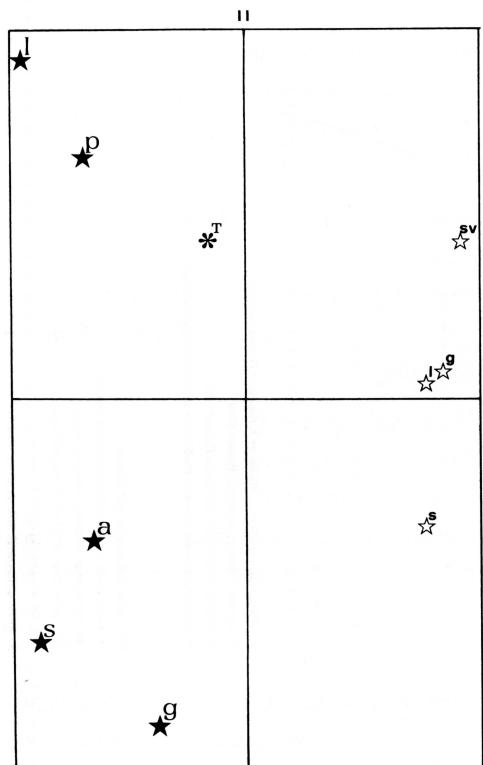


Fig. 2 - Ordinamento delle subassociazioni del *Carici-Centaureetum rupestris* sulla base delle frequenze percentuali. Forma collinare (stelle vuote) - sv: *satureetosum variegatae*; l: *leucanthesetosum*; g: var. *a Globularia cordifolia*; s: var. *a Sesleria juncifolia*. Forma montana (stelle piene) - l: *laserpitietosum*; p: *pedicularietosum*; a: *anthyllidetosum*; s: *seslerietosum*; g: *globularietosum*. T: transizione tra le due forme.

- *Ordination of the subassociations of Carici-Centaureetum rupestris on the basis of percentual frequency. Hill form (empty stars) - sv: satureetosum variegatae; l: leucanthesetosum; g: var. a Globularia cordifolia; s: var. a Sesleria juncifolia. Mountain form (full stars) - l: laserpitietosum; p: pedicularietosum; a: anthyllidetosum; s: seslerietosum; g: globularietosum. T: the transition between the two forms.*

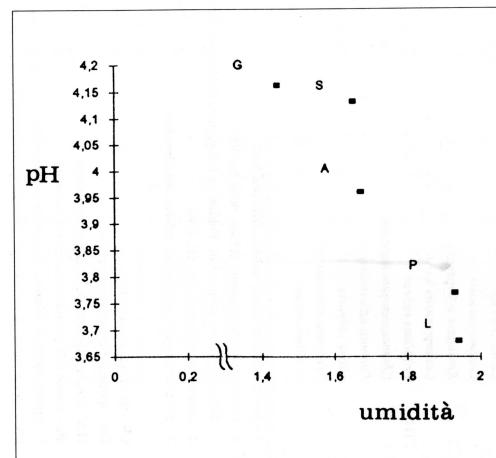


Fig. 3 - Nel diagramma di umidità e pH, costruito sugli indici ecologici di Landolt, si mettono in evidenza i rapporti fra questi fattori e le subassociazioni della forma montana di *Carici-Centaureetum rupestris*. G: *globularietosum*; S: *seslerietosum*; A: *anthyllidetosum*; P: *pedicularietosum*; L: *laserpitietosum*.

- In a diagram of humidity and pH, based on Landolt's ecological indexes, the relations between these factors and the subassociations of montane form of *Carici-Centaureetum rupestris* are clearly shown. G: globularietosum; S: seslerietosum; A: anthyllidetosum; P: pedicularietosum; L: laserpitietosum.

da 36 a 40 rappresentano una transizione fra le due forme altitudinali. In esse si realizza una tipica compenetrazione floristica fra le specie termofile e mesofile.

3.2.3 Subassociazioni della forma montana

- Subass. *laserpitietosum sileri* subass. nova hoc loco (olotipo: tab. II, ril. n. 5).

Differenziato da: *Laserpitium siler*, *Lilium carniolicum*, *Potentilla alba*, *Chamaecytisus purpureus*, *Asphodelus albus*, ecc. che stanno ad indicare condizioni edafiche più favorevoli, create dalla biomassa soprattutto di *Laserpitium siler*.

- Subass. *pedicularietosum acaulis* subass. nova hoc loco (olotipo: tab. II, ril. n. 7).

Syn. syntax.: cfr. *Pediculari-Caricetum humilis* Ht. 1956

Si forma su suoli leggermente acidificati provenienti dal dissolvimento di calcari selciferi, differenziato da *Pedicularis acaulis*, *Arnica montana*, *Antennaria dioica* e *Senecio aurantiacus*. È localizzata su rilievi della Ciceria (Zabnik).

- Subass. *anthyllidetosum vulnerariae* Poldini ex Kaligarić et Poldini hoc loco (tipo nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 69, ril. n. 9, lectotypus hoc loco).

Rappresenta la subassociazione più estesa e più stabile della forma montana con le specie differenziali *Anthyllis vulneraria* ssp. *polyphylla* e *Dianthus sylvestris* ssp. *tergestinus*. Le specie di orlo sono qui meno frequenti, poiché questo tipo viene ancora pascolato (Vremščica).

- Subass. *seslerietosum juncifoliae* Ht. 1962.

Si tratta di una subassociazione molto estesa nell'ambito della forma montana soprattutto sui rilievi del Nanos, di Ilirska Bistrica, Pivka e della Ciceria, dove rappresenta una specializzazione «borigena» (a causa della bora). Essa è stata interpretata da taluni autori come una associazione indipendente con i nomi di *Carici humilis-Seslerietum juncifoliae* e *Seslerio-Caricetum humilis*. Ma Horvat e Horvatić già nel 1936 la interpretavano come un impoverimento floristico del *Carici-Centaureetum*.

- Subass. *globularietosum cordifoliae* subass. nova hoc loco (olotipo: tab. II, ril. n. 31).

È specializzata su affioramenti rupestri e su sfattuccio calcareo. Le specie differenziali sono *Globularia cordifolia*, *Fumana procumbens* e *Carex mucronata*. In un diagramma di umidità e pH, costruiti sugli indici ecologici di Landolt, si mettono in evidenza i rapporti fra questi fattori e le subassociazioni della forma montana (fig. 3).

3.2.4 Subassociazioni della forma collinare

- Subass. *satureetosum variegatae* Poldini ex Kaligarić et Poldini hoc loco (tipo nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 68, ril. n. 1, lectotypus hoc loco).

Rappresenta la subassociazione più diffusa della forma collinare del *Carici-Centaureetum*, parallela alla subassociazione *anthyllidetosum* della forma montana. Le specie differenziali sono *Asperula cynanchica*, *Satureja montana* ssp. *variegata*, *Allium sphaerocephalum*, *Allium montanum*, *Agropyron intermedium*, *Centaurea cristata*, *Bupleurum veronense*.

- Var. a *Sesleria juncifolia* Poldini 1989.

Costituisce un caso parallelo della subassociazione *seslerietosum juncifoliae* della forma montana. A differenza di questa non è molto estesa e costituisce una transizione fra le forme collinari del *Carici-Centaureetum* e il *Genisto-Seslerietum juncifoliae*. Specie differenziali sono *Sesleria juncifolia* ed *Euphorbia fragifera*.

- Var. a *Globularia cordifolia* Poldini 1989.

Anche in questo caso si tratta di una situazione equivalente alla subassociazione *globularietosum* della forma montana, però molto localizzata e marginale. Le specie differenziali sono *Globularia cordifolia* e *Sedum sexangulare*.

- Subass. *leucanthesmetosum liburnici* Poldini ex Kaligarić et Poldini hoc loco (tipo nomenclaturale: POLDINI (1989), tab. 68, ril. n. 52, lectotypus hoc loco).

Una subassociazione di suoli più freschi e più profondi che si formano alla base dei pendii o in situazioni più ombreggiate. Le specie differenziali sono *Leucanthemum liburnicum* e *Carex caryophyllea*. Essa costituisce una transizione con il *Danthonio-Scorzeronetum*.

3.3 Fitocenon a *Primula auricula* (tab. III)

Sull'orlo sudoccidentale della Selva di Tarnova (Trnovski gozd) è particolarmente diffusa una formazione erbacea dominata da *Carex humilis* e *Sesleria albicans*, nella quale, a seconda delle stagioni, spiccano le fioriture di *Primula auricula*, *Satureja subspicata* ssp. *liburnica*, *Anthyllis jacquinii*, *Genista sericea*, *Gentiana clusii*, *Coronilla vaginalis*, *Carlina acaulis*. Dall'analisi fitosociologica risulta una forte partecipazione degli elementi di *Festuco-Brometea*, rappresentati soprattutto dalle specie di *Satureion subspicatae* e di *Seslerietalia albicanis*, ai quali si associano alcune specie ingressive dai *Potentilletalia caulescentis*. La tab. III, ordinata per gruppi fitosociologici, dimostra inoltre la presenza di altre specie microterme, provenienti da altre classi di vegetazione.

Questo fitocenon rappresenta un'espressione più evidente della tensione biogeografica fra la provincia illirica e quella alpica. Questo rende per il momento impossibile l'attribu-

zione di questa, per altro interessantissima e originale composizione floristica, a una precisa associazione.

3.4 Tabella sintetica

Dalla tabella sintetica (tab. IV) abbiamo ricavato l'ordinamento delle cenosi (fig. 4) sulla base delle frequenze percentuali. Esso mette in evidenza un gradiente altitudinale (temperatura) rappresentato dal primo asse e un gradiente edafico dato dal secondo asse.

Analoga polarizzazione pedoclimatica viene evidenziata dalla fig. 5, dove il primo asse rappresenta la variazione dei fattori edafici (nutrienti, humus, umidità e pH) e il secondo la variazione della temperatura.

Dalla tabella sintetica strutturata in modo da facilitare l'individuazione sul terreno delle associazioni, sono stati derivati tavole ed ordinamenti dei gruppi corologici (tab. V e fig. 6).

A completamento di quanto già messo in evidenza da POLDINI (1989), si nota che il *Danthonio-Scorzeronetum* è collegato con gli elementi a più ampia distribuzione (cosmopolita, eurasatico, eurosibirico, europeo, ecc.). Il *Chrysopogono-Centaureetum*, insieme con la forma

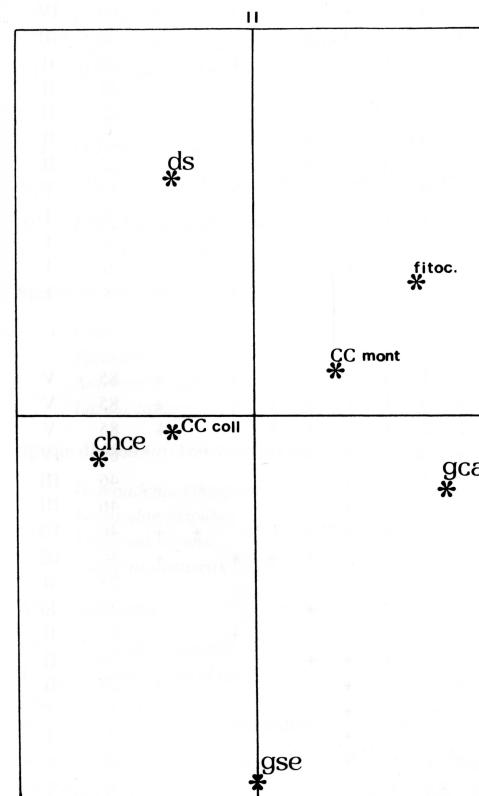


Fig. 4 - Ordinamento delle cenosi dell'ordine *Scorzeretalia* sulla base delle frequenze percentuali. ds: *Danthonio-Scorzeronetum*; chce: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; cc coll: *Carici-Centaureetum* forma collinare; cc mont: *Carici-Centaureetum* forma montana; gse: *Genisto-Seslerietum juncifoliae*; gca: *Genisto-Caricetum mucronatae*; fitoc.: fitocenon a *Primula auricula*.

- *Ordination of the associations, belonging to the order Scorzeretalia on the basis of percentual frequency. ds: Danthonio-Scorzeronetum; chce: Chrysopogono-Centaureetum cristatae; cc coll: Carici-Centaureetum hill form; cc mont: Carici-Centaureetum montane form; gse: Genisto-Seslerietum juncifoliae; gca: Genisto-Caricetum mucronatae; fitoc.: phytocoenon with Primula auricula.*

Tab. III- Fitocenon a *Primula auricula*.

N. rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Fr. %	Cl.
Specie diff. del fitocenon															
Pot	<i>Primula auricula</i>	+	+	+	+	1	2	+		+	+	+	+	77	IV
Specie caratt. di alleanza (<i>Satureion subspicatae</i>)															
	<i>Carex humilis</i>	3	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3	2	92	V
	<i>Satureja subspicata/liburnica</i>	2	2	2	3	2	3	+	1	+	2	2	1	92	V
	<i>Gentiana tergestina</i>	+	+	+	+	+		+	+					54	III
	<i>Anthyllis montana/jacquinii</i>							+	+	1	3	1	+	46	III
	<i>Ruta divaricata</i>	+	1	+	+	+								38	II
	<i>Globularia cordifolia</i>	3	+		2			1			+			38	II
	<i>Genista sericea</i>	2	3	2	2									31	II
	<i>Hladnikia pastinacifolia</i>									+	+	1	+	31	II
Specie caratt. di ordine (<i>Scorzoneralia villosae</i>)															
	<i>Lotus corniculatus/hirsutus</i>	+	1		+	1	+	+	1	1	1	1	+	92	V
	<i>Leucanthemum libanicum</i>	+	+	+	+	+	+	+			+		+	69	IV
	<i>Centaurea triumfetti</i>	+		+	+			+	+			+		46	III
	<i>Potentilla tommasiniana</i>							1	1		1	+	+	38	II
	<i>Knautia illyrica</i>		1		2	2	+							31	II
	<i>Thesium divaricatum</i>	1	+		+									23	II
	<i>Centaurea weldeniana</i>	+					+			+				23	II
	<i>Galium lucidum</i>	+						+	+					23	II
	<i>Thymus longicaulis</i>	1					+							15	I
	<i>Dorycnium herbaceum</i>	+												8	I
	<i>Dorycnium germanicum</i>						+							8	I
	<i>Centaurea rupestris</i>								1					8	I
	<i>Erysimum sylvestre</i>											+		8	I
Specie caratt. di classe (<i>Festuco-Brometea</i>)															
	<i>Anthyllis vulneraria/polyphylla</i>	1	+	1	+		1	+	+	+	+	+	+	85	V
	<i>Hippocratea comosa</i>	+	1	+		+	+	1	1	+	+	+	+	85	V
	<i>Bromus erectus</i>	1	3		3	2	2	1	1	+	+	3	4	85	V
	<i>Plantago media</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		69	IV
	<i>Inula hirta</i>	3	1			1	3		+	+				46	III
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+		+	+	+		+					46	III
	<i>Biscutella laevigata</i>								1	+	+	1	+	46	III
	<i>Trifolium montanum</i>									+	+	+	+	46	III
	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+											23	II
	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	+		+						+				23	II
	<i>Anthericum ramosum</i>		+	+								+		23	II
	<i>Leontodon incanus</i>							1	+	+				23	II
	<i>Thalictrum minus</i>								+				+	23	II
	<i>Teucrium montanum</i>		2						+					15	I
	<i>Pimpinella saxifraga</i>									+				8	I
	<i>Hypochoeris maculata</i>									+				8	I
	<i>Carex ornithopoda</i>											+		8	I

Tab. IV - Tabella sintetica delle associazioni dell'ordine *Scorzoneretalia villosae* nel Carso Nord Adriatico.
 - Sintetic table of the associations belonging to the order *Scorzoneretalia* in the north Adriatic Karst.

N. progr. associazioni	1	2	3	4	5	6	7
Specie caratt. e diff. delle assoc.							
c1(V1) <i>Ononis spinosa</i>	56						
c1(DV1) <i>Lathyrus latifolius</i>	42						
c1(O) <i>Ferulago galbanifera</i>	38	2	4	3			
c1(MolA) <i>Euphorbia verrucosa</i>	35		4	23			
c1 <i>Danthonia alpina</i>	25			6			
c1(V) <i>Serratula lycopifolia</i>	13						
d1(MolA) <i>Plantago media</i>	67		50	14		69	
d1(MolA) <i>Carex flacca</i>	50			6			
d1(TG) <i>Trifolium rubens</i>	42			6			
d1 <i>Genista tinctoria</i>	27						
d1(FB) <i>Cirsium pannonicum</i>	31			17			
d1 <i>Achillea collina</i>	17		9				
c2,d3(V2) <i>Asperula purpurea</i>	15	52	36				
c2 <i>Anthyllis x adriatica</i>		30					
d2,d3(TB) <i>Artemisia alba</i>	61	9		40			
d2(TB) <i>Cleistogenes serotina</i>	52						
d2(TB) <i>Bupleurum veronense</i>	43	5		10			
d2(SSc) <i>Petrorhagia saxifraga</i>	35						
d2(TB) <i>Argyrolobium zanonii</i>	22						
d2(TB) <i>Onosma javorkae</i>	2	19		20			
d2(TB) <i>Carlina corymbosa</i>	15	15					
d2 <i>Bupleurum praecaltum</i>		13					
d2 <i>Catapodium rigidum</i>		13					
d2 <i>Arabis hirsuta</i>		11					
c3,4(V2) <i>Plantago argentea/liburnica</i>	10		32	57		40	
c3,4(FB) <i>Thalictrum minus</i>	10		41	54		30	23
c3,4(UV2) <i>Jurinea mollis</i>		2	45	17			
CR3,4 <i>Pulsatilla montana</i>	4		36	14			
d3,DR1,2(O) <i>Euphorbia nicaeensis</i>	25	15	86	14	30		
d3 <i>Globularia punctata</i>	25	24	64	6			
d3(V2) <i>Genista sericea</i>	22		54	20	90	30	31
d3(TB) <i>Genista sylvestris</i>	4	30	54	14	40	90	
d3(TB) <i>Koeleria splendidens</i>	23	78	54	17			
d3(V2) <i>Satureja montana/variegata</i>	8	93	50		40		
d3(FB) <i>Trinia glauca</i>	4	2	41		10		
d3 <i>Linum tenuifolium</i>	25	33	36	3		40	
d3(TB) <i>Allium sphaerocephalon</i>	4	63	36	6			
d3(UV2) <i>Ruta divaricata</i>		6	32		40	80	38
d3 <i>Viola hirta</i>	4		32	3			
d3(V2) <i>Cytisus pseudoprocumbens</i>	4	2	27		20		
d3 <i>Carduus micropoterus</i>			27				
d3 <i>Melica ciliata</i>		28	18				
d4(TG) <i>Polygonatum odoratum</i>	2			66	70	15	
c7,d4(UV2) <i>Satureja subspicata/liburnica</i>		27	63	30	90	92	
d4(UV2) <i>Anthyllis montana/jacquinii</i>			60	20	90	46	
d4 <i>Gentiana lutea/sympyandra</i>				46			
d4(Ses) <i>Senecio doronicum</i>	2			43	40	31	
d4(MolA) <i>Gymnadenia conopsea</i>	12			38	10	40	54
d4(Ses) <i>Carlina acaulis/simplex</i>				34		70	77
d4(TG) <i>Laserpitium siler</i>				31		40	15

N. progr. associazioni	1	2	3	4	5	6	7
d4(V2) <i>Linum narbonense</i>	2			34		70	
d4(FB) <i>Buphtalmum salicifolium</i>	58		4	31			23
d4 <i>Phyteuma orbiculare</i>				26			
d4(Ses) <i>Ranunculus montanus/oreophilus</i>				23			54
d4(O) <i>Narcissus radiiflorus</i>				23			
d4(SSc) <i>Dianthus sylvestris/sylvestris</i>				14	10		23
d4 <i>Gentiana utriculosa</i>				14			
d4 <i>Bupleurum ranunculoides</i>				14			
d4 <i>Traunsteinera globosa</i>				14			
c5 <i>Allium ochroleucum</i>				3	60		
c5 <i>Sempervivum tectorum</i>				6	3	50	
d5(V2) <i>Scorzonera austriaca</i>	2	13	68	31	40	40	
d5 <i>Atamantha turbith</i>				30			8
c6(UV2) <i>Genista holopetala</i>				10	100		
c6(Ses) <i>Carex mucronata</i>				6		100	
c6 <i>Euphorbia triflora/triflora</i>						100	
c6,7 <i>Gentiana clusii</i>						90	85
d6,7 <i>Leontodon incanus</i>				6		90	23
DR6 <i>Leucanthemum maximum</i>						70	
DR6 <i>Campanula marchesetti</i>						30	
DR6 <i>Hladnikia pastinacifolia</i>						50	31
c7(Pot) <i>Primula auricula</i>							77
Specie caratt. di alleanza (<i>Scorzonerion villosae</i>)							
Prunella laciniata				27			
Anacamptis pyramidalis				25			
Hypochoeris maculata				23		9	
Rhinanthus freynii				17			
DV1 Daucus carota				17			
Orchis coriophora				14			
Onobrychis arenaria (agr.)				27	17		
Dorycnium herbaceum				27	8		8
Tragopogon tommasinii				17	2	14	
Scabiosa gramuntia				42	43	68	6
Scorzonera villosa				73	22	54	11
Centaurea weldeniana				71		32	9
Knautia illyrica				69		23	46
Leucanthemum libanicum				46		41	57
Specie caratt. e diff. di alleanza e suballeanza (<i>Satureion</i> e <i>Saturenion subspicatae</i>)							
Carex humilis	27	41	100	89	80	90	29
Teucrium montanum	21	59	86	54	40	100	15
Stipa eriocaulis		35	50	9	20		8
Seseli gowani	35	14	14	40			
Globularia cordifolia	4	18	43	10	100		38
Gentiana tergestina		27	31	10	40		54
Sesleria juncifolia		23	43	100			
Crepis chondrilloides		32	6	20			
Muscaris botryoides	2	23	26				
Inula ensifolia		9	11	30	90		
Iris illyrica	4	4		30			
Echinops ritro/ruthenicus			4	3		100	
Euphrasia illyrica			9			80	
Scabiosa graminifolia						50	
Hieracium porrifolium						90	

N. progr. associazioni	1	2	3	4	5	6	7
<i>Polygala mediterranea/forojulensis</i>					50	69	
DV2	2		9	9		50	54
Specie caratt. e diff. di ordine (<i>Scorzoneroletalia villosae</i>)							
<i>Centaurea cristata</i>		26	9				
<i>Chrysopogon gryllus</i>	77	69	27				
<i>Leontodon crispus</i>	19	37	54	23			
<i>Betonica serotina</i>	31	4	59	34			
<i>Polygala mediterranea/nicaeensis</i>	44	4	41	37			
<i>Salvia pratensis</i> (aggr.)	60	48	50	26			
<i>Veronica barrelieri</i>	15	17	23	6			
<i>Filipendula vulgaris</i>	44		18	34			
<i>Plantago holosteum</i>	44	22	54	63	10	10	
<i>Potentilla tommasiniana</i>	2	28	50	20	30	20	38
<i>Dorycnium germanicum</i>	38	50	91	28	10	30	8
<i>Centaurea rupestris</i>	8	4	68	40	30	100	8
<i>Galium lucidum</i>	46	71	59	51	20	50	23
<i>Anthyllis vulneraria/polyphylla</i>	19		64	46	20	100	85
<i>Lotus corniculatus/hirsutus</i>	75	22	59	54	20		92
<i>Sanguisorba minor/muricata</i>	44	74	73	31	30		23
<i>Thymus longicaulis</i>	56	76	54	17	10		15
<i>Thesium divaricatum</i>	25	50	59	31			23
<i>Centaurea triumpfetti/adscendens</i>	8		9	34		10	46
<i>Potentilla australis</i>	6		23	37	10		
<i>Thlaspi praecox</i>		4	14		20		
<i>Erysimum sylvestre</i>				6	20		8
Specie caratt. di classe Festuco-Brometea							
<i>Tragopogon pratensis/orientalis</i>	19						
<i>Blackstonia perfoliata</i>	17						
<i>Prunella grandiflora</i>	15			14			
<i>Odontites lutea</i>	10		2				
<i>Ranunculus bulbosus</i>	10						
<i>Linum flavum</i>	10						
<i>Centaurium erythraea</i>	10						
<i>Galium verum</i>	40		4	6			
<i>Rhinanthus aristatus</i>	31		4	9			
<i>Trifolium pratense</i>	27		9	6			
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	15	80	14				
<i>Festuca rupicola</i>	29	33	50				
<i>Brachypodium rupestre</i>	77	8	14				
<i>Hieracium pilosella</i>	23	15	18	6			
<i>Carex caryophyllea</i>	10		27	3			
<i>Helianthemum ovatum</i>	63	56	32	26			
<i>Teucrium chamaedrys</i>	29	52	59	11			
<i>Hypericum perforatum</i> (aggr.)	6	28	23	3			
<i>Potentilla alba</i>	6			23			
<i>Fumana procumbens</i>	8	41	11	50			
<i>Linum catarthicum</i>	29			14	60		
<i>Koeleria pyramidalis</i>	38			9	20		
<i>Campanula glomerata</i>	8		9	3	60		
<i>Asperula cynanchica</i>	34	59	32	14	10	80	
<i>Trifolium montanum</i>	48		8	31		46	
<i>Bromus erectus</i> s. l.	94	100	86	71	40	30	85
<i>Euphorbia cyparissias</i>	34	65	54	17		46	

N. progr. associazioni	1	2	3	4	5	6	7
<i>Hippocrepis comosa</i>	23	46	27	34			85
<i>Briza media</i>	77		18	20			46
Specie compagne							
Specie di Thero-Brachypodietea							
<i>Eryngium amethystinum</i>	48	85	95			10	
<i>Medicago prostrata</i>	34	30	45	3			
<i>Stachys recta</i> (aggr.)	13	30	9	14	30		
<i>Dianthus sylvestris/tergestinus</i>	13	46	27	60			
<i>Convolvulus cantabrica</i>		74		10			
<i>Euphorbia fragifera</i>		26	14	30			
<i>Osyris alba</i>				10			
<i>Teucrium flavum</i>				10			
Specie di Trifolio-Geranietae							
<i>Peucedanum cervaria</i>		29		9			
<i>Lembotropis nigricans</i>		19					
<i>Medicago falcata</i>		13					
<i>Campanula rapunculus</i>		12					
<i>Inula hirta</i>	34		9	60	50	46	
<i>Anthericum ramosum</i>	10	13	23	34	30	70	23
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	15		4	20		70	15
<i>Chamaesyctis hirsutus</i>	2			23			23
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>				23			
<i>Lilium carniolicum</i>				23			
<i>Astragalus carniolicus</i>				14	20	46	
<i>Bupleurum falcatum/exaltatum</i>	2			17		46	
<i>Geranium sanguineum</i>	8			11			15
<i>Cruciata glabra</i>							
Specie di Molinio-Arrhenatheretea							
<i>Dactylis glomerata</i>	63	24					
<i>Plantago lanceolata</i>	35		14				
<i>Leontodon hispidus</i>	29						38
<i>Lathyrus pratensis</i>	13						15
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	13						
<i>Cirsium acaule</i>			23				
<i>Molinia arundinacea</i> (aggr.)	6		3		70		
<i>Trifolium repens</i>	4						15
<i>Galium boreale</i>			3				
Specie di Nardetalia							
<i>Coeloglossum viride</i>							31
<i>Potentilla erecta</i>	8		17				23
<i>Antennaria dioica</i>			6				15
Specie di Seslerion albanticis							
<i>Sesleria albicans</i>						100	92
<i>Rhinanthus glacialis</i>					4	100	15
<i>Helianthemum alpestre</i>						50	
<i>Betonica alopecurus</i>						50	
<i>Senecio abrotanifolius</i>						40	31
<i>Pinguicula alpina</i>						30	
<i>Campanula caespitosa</i>						30	
<i>Biscutella laevigata</i>						14	46
<i>Calamintha alpina</i>						10	54

N. progr. associazioni	1	2	3	4	5	6	7
<i>Leontopodium alpinum</i>						31	
<i>Stachys recta/labiosus</i>						23	
Specie di Sedo-Scleranthea							
<i>Sedum sexangulare</i>	46	9					
<i>Allium montanum</i>	24	23	3				
<i>Lactuca viminea</i>	19						
<i>Sedum album</i>	13						
<i>Alyssum montanum</i>	13		3				
<i>Lactuca perennis</i>	11						
Specie di Potentilletalia caulescentis							
<i>Saxifraga crustata</i>		6	10		61		
<i>Phyteuma scheuchzeri/columnae</i>					54		
<i>Silene saxifraga</i>		3			31		
Altre compagnie							
<i>Festuca tenuifolia</i>	18						
<i>Picris hieracioides</i>	17	17					
<i>Genista germanica</i>	12						
<i>Asparagus acutifolius</i>	22						
<i>Silene vulgaris</i>	17	6					
<i>Daphne alpina</i>		3	30				
<i>Aethionema saxatile</i>	15						
<i>Carex hallerana</i>	13						
<i>Verbascum chaixii</i>	13						
<i>Frangula rupestris</i>	13	41		30			
<i>Senecio jacobaea</i>	21	27					
<i>Hieracium piloselloides</i>		27					
<i>Chamaecytisus purpureus</i>			17				
<i>Carex montana</i>	8		14				
<i>Genista januensis</i>		4	14				
<i>Amelanchier ovalis</i>			30				
<i>Cyclamen purpurascens</i>			20				
<i>Asplenium ruta-muraria</i>			10				
<i>Erica herbacea</i>				100			
<i>Calamagrostis varia</i>		6		90			
<i>Mercurialis ovata</i>		9		30			
<i>Polygala chamaebuxus</i>		3		30			
<i>Tofieldia calyculata</i>					23		
<i>Aster alpinus</i>					15		

- 1 - *Danthonio-Scorzonersetum villosae*
 2 - *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*
 3 - *Carici-Centaureetum rupestris*, forma montana
 4 - *Carici-Centaureetum rupestris*, forma collinare
 5 - *Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae*
 6 - *Genisto holopetalae-Caricetum mucronatae*
 7 - fitocenon a *Primula auricula*

c 1 - 6 - specie caratt. di assoc.

d - specie diff. di assoc.

DR - specie diff. regionale

V1 - *Scorzoneron villosae*

V2 - *Satureion subspicatae*

UV2 - *Satureion subspicatae*

O - *Scorzonersetum villosae*

- MolA - specie di *Molinio-Arrhenatheretea*
 TB - specie di *Thero-Brachypodietea*
 FB - specie di *Festuco-Brometea*
 SSe - specie di *Sedo-Scleranthea*
 Ses - specie di *Seslerietalia albicans*
 Pot - specie di *Potentilletalia caulescentis*

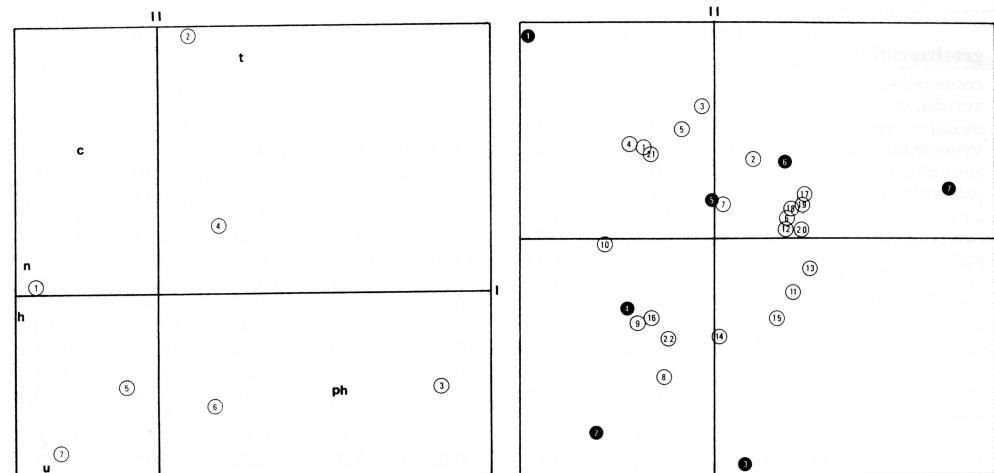


Fig. 5 - Ordinamento delle cenosi dell'ordine *Scorzoneralia* sulla base degli indici ecologici di Landolt. u: umidità; ph: pH; t: temperatura; h: humus; n: nutrienti; c: continentalità. 1: *Danthonio-Scorzonersetum*; 2: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; 3: *Genisto-Seslerietum*; 4: *Carici-Centaureetum forma collinare*; 5: *Carici-Centaureetum forma montana*; 6: *Genisto-Caricetum mucronatae*; 7: fitocenon a *Primula auricula*.

- Ordination of the associations, belonging to the order *Scorzoneralia* on the basis of Landolt's indexes. u: humidity; ph: pH; t: temperature; h: humus; n: nutrients; c: continentality. 1: *Danthonio-Scorzonersetum*; 2: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; 3: *Genisto-Seslerietum*; 4: *Carici-Centaureetum hill form*; 5: *Carici-Centaureetum montane form*; 6: *Genisto-Caricetum mucronatae*; 7: phytocoenon with *Primula auricula*.

Fig. 6 - Doppio ordinamento delle cenosi dell'ordine *Scorzoneralia* sulla base dei tipi corologici. Associazioni (circoli pieni) - 1: *Danthonio-Scorzonersetum*; 2: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; 3: *Genisto-Seslerietum*; 4: *Carici-Centaureetum forma collinare*; 5: *Carici-Centaureetum forma montana*; 6: *Genisto-Caricetum mucronatae*; 7: fitocenon a *Primula auricula*. Goelementi (circoli vuoti) - 1: cosmopolita; 2: circumboreale; 3: euroasiatico; 4: eurosibirico; 5: europeo; 6: artico-alpino; 7: pontico; 8: mediterr.-pontico; 9: eurimediterraneo (sudeuropeo); 10: stenomediterraneo; 11: mediterr.-atlantico; 12: subatlantico; 13: mediterr.-montano; 14: sudillirico; 15: nordillirico; 16: sudesteuropeo; 17: alpino; 18: estalpino; 19: alpino-carpathic; 20: endemico; 21: avventizio; 22: paleotemperato.

- Double ordination of the associations of order *Scorzoneralia*. Associations (full circles) - 1: *Danthonio-Scorzonersetum*; 2: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; 3: *Genisto-Seslerietum*; 4: *Carici-Centaureetum hill form*; 5: *Carici-Centaureetum montane form*; 6: *Genisto-Caricetum mucronatae*; 7: phytocoenon with *Primula auricula*. Goelements (empty circles) - 1: cosmopolans; 2: circumboreal; 3: euroasiatic; 4: eurosibiric; 5: european; 6: arctic-alpine; 7: pontic; 8: mediterranean-pontic; 9: eurimediterranean (south europaeian); 10: stenomediterranean; 11: mediterranean-atlantic; 12: subatlantic; 13: mediterr.-montane; 14: south illrian; 15: north illrian; 16: south-eastern europaeian; 17: alpine; 18: east alpine; 19: alpine-carpathic; 20: endemic; 21: adventives; 22: paleotemperats.

geoelementi (%) associazioni	1	2	3	4	5	6	7
cosmopolita	0.06						
avventizio	0.06						
mediterr.- pontico	0.83	5.15	0.40	0.59	2.96		
steno-mediterraneo	1.91	1.43	1.16	1.28	0.59		
euro-sibirico	10.29	4.56	3.75	5.55		1.30	4.41
paleo-temperato	21.21	8.52	9.74	5.79	5.32	0.78	8.25
euroasiatico	13.49	1.70	7.34	10.52	5.32	8.05	10.40
europeo	13.21	9.25	7.93	9.45	2.37	8.31	14.06
pontico	10.38	7.37	14.25	12.90	8.28	12.99	7.75
eu-ri-mediterr. (S-Europ.)	16.87	33.84	19.71	10.04	10.06	9.35	2.47
mediterr.-atlantico	0.34	0.45	0.65	1.48	1.77	1.82	0.82
mediterr.-montano	5.95	11.65	8.87	14.49	15.98	22.08	19.58
sudillirico	9.12	5.43	14.82	14.00	31.36	8.57	10.76
nordillirico	0.86	1.60	0.77	1.79	5.92	3.63	3.59
sudeste-europeo	6.00	6.96	12.49	5.73	7.10	3.90	4.70
endemico		0.90	0.26	0.41	1.77	5.97	5.81
circumboreale	1.31			3.17	0.59	1.82	2.73
alpino		0.14	0.62	2.59	0.59	5.15	3.83
alpino-carpatico				0.21		2.34	0.82
artico-alpino						0.78	
subatlantico						2.34	
estalpino						0.78	

Tab. V- Spettro corologico delle associazioni dell'ordine *Scorzoneretalia villosae* nel Carso nordadriatico. 1: *Danthonio-Scorzoneretum villosae*; 2: *Chrysopogono-Centaureetum cristatae*; 3: *Carici-Centaureetum*, forma collinare; 4: *Carici-Centaureetum*, forma montana; 5: *Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae*; 6: *Genisto holopetalae-Caricetum mucronatae*; 7: fitocenon a *Primula auricula*.

- Geoelements of order *Scorzoneretalia villosae* from north Adriatic Karst. 1: Danthonio-Scorzoneretum villosae; 2: Chrysopogono-Centaureetum cristatae; 3: Carici-Centaureetum, hill form; 4: Carici-Centaureetum, montane form; 5: Genisto sericeae-Seslerietum juncifoliae; 6: Genisto holopetalae-Caricetum mucronatae; 7: phytocoenon with *Primula auricula*.

collinare del *Carici-Centaureetum*, è strettamente collegato con gli elementi termofili (eurimediterraneo, mediterraneo-pontico, sudesteuropeo, sudillirico e paleotemperato). La forma montana del *Carici-Centaureetum*, così come il *Genisto-Caricetum mucronatae* ed il fitocenon a *Primula auricula* sono strettamente correlati con gli elementi freschi (o microtermi) - circumboreale, artico-alpino, subatlantico, estalpino, alpino-carpatico ed endemico -; mentre il *Genisto-Seslerietum juncifoliae* sembra rappresentare una concentrazione degli elementi illirici.

Manoscritto pervenuto il 17.IV.1997.

ZUSAMMENFASSUNG - Obwohl die Trockenrasen des nordadriatischen Karst neulich eingehend behandelt wurden (POLDINI, 1989) sind einige Randprobleme noch offen geblieben. Sie betrafen allem voran den Inhalt mancher Gesellschaften wie z. B. *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, *Carlino-Caricetum humilis*, das Auftreten von *Euphorbio-Chrysopogonetum grylli* in Slowenien. Außerdem wurden auch *Primula auricula*-reiche Bestände am SW-Graten vom Trnovski gozd (Slowenien) neu beschrieben, und die ökologische Breite der zwei flächendeckenden Assoziationen *Carici-Centaureetum* und *Danthonio-Scorzoneretum* erörtert. Neues und schon veröffentlichtes Aufnahmematerial ist einer numerischen Behandlung (cluster analysis) unterzogen worden.

Bibliografia

- FEOLI CHIAPELLA L. & FEOLI E., 1977 - A numerical phytosociological study of the summits of the Majella massive (Italy). *Vegetatio*, 34 (1): 21-39.
 HORVAT I., GLAVAC V. & ELLENBERG H., 1974 - Vegetation Süd-Osteuropas. Stuttgart.
 LAGONEGRO M. & FEOLI E., 1985 - Analisi multivariata di dati. Manuale d'uso di Programmi BASIC per personal computers. *Libreria Goliardica*, pp. 182, Trieste.
 PETKOVŠEK V., 1970 - Mezobrometalne in sorodne travne zdruzbe na prehodu med predalpskim, dinarskim in submediteranskim območjem v Sloveniji. *Biol. Vestn.*, 18: 3-11, Ljubljana.
 PETKOVŠEK V. & SELIŠKAR A., 1982 - Travisna vegetacija. *Tolmac k vegetacijskim kartam (Vegetacijska karta Postojna L 33-77)*, SAZU: 67-90, Ljubljana.
 POLDINI L., 1989 - La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. *Ed. Lint*, pp. 315, Trieste.
 TRINAJSTIĆ I., 1987 - Sintaksonomski pregled biljnih zajednica planine Biokovo. *Acta Biokovica*, 4: 143-174, Makarska.
 WILD O. & ORLOCI L., 1988 - MULVA-4, a package for multivariate analysis of vegetation data. *Swiss Fed. Inst. For. Res. Rep.*, pp. 122.
 WRABER M., 1967 - Ökologische und pflanzensoziologische Charakteristik der Vegetation des slowenischen Küstenlandischen Karstgebietes. *Mitt. d. Ostalp.-din. pflanzenoz. Arbeitsgem.*, 7: 3-32, Trieste.
 ZUPANČIĆ M. et al., 1986 - Prodromus phytocoenosum Jugoslaviae. Bribir-Ilok.

Appendice

Località e dati stazionali dei rilievi:

Tab. 1 - 1: K, fra Podnanos e Vipava, 100 m, F, 100%, 100 m², 6.1992; 2: K, fra Podnanos e Vipava nel campo di tiro, 100 m, F, 100%, 150 m², 5°, 6.1992; 3: K, fra Vipava e Podnanos nel campo di tiro, 100 m, F, 100%, 150 m², 6.1992; 4: K, Valle di Vipava, campo di tiro presso Vipava, 100 m, F, 100%, 100 m², 6.1992; 5: K, campo di tiro presso Vipava, 100 m, F, 100%, 100 m², 6.1992; 6: K, Valle di Vipava, zona militare presso Vipava, 100 m, F, 100%, 160 m², 10°, 6.1992; 7: W, Bric sopra Dragogna, 220 m, F, 100%, 20 m², 5°, W-NW, 6.1958; 8: W, Lonzano fra Portoroze e Strugnano, 160 m, F, 100%, 400 m², 15°, N-NW, 6.1957; 9: W, villaggio Dragogna, 30 m, F, 100%, 150 m², 3°, 6.1957; 10: W, Lukini, fra Socerga e Gracisce, 330 m, F, 100%, 200 m², 8°, N, 6.1956; 11: W, fra Socerga e Tuljaki, 320 m, F, 100%, 500 m², 10°, SW, 6.1956; 12: W, crocevia di Smarje, lungo la strada, 210 m, F, 90%, 100 m², 5°, N-NE, 6.1958; 13: W, Carbonaro sopra Strugnano, 110 m, F, 100%, 200 m², 30°, SW, 6.1959; 14: W, Strugnano, 150 m, F, 100%, 100 m², 3, N, 6.1959; 15: W, sotto Bela (Collio), 160 m, F, 100%, 100 m², 15, S, 8.1968; 16: W, Valle della Dragogna sotto Krkavce, 60 m, F, 100%, 100 m², 2, SE, 6.1959; 17: W, sopra il villaggio Drnovk, lungo la strada Dobrovo - Vrsnjevnik (Collio), 160 m, F, 100%, 100 m², 20, NE, 8.1968; 18: W, Mulino fra Puzzole e Smarje, 310 m, F, 100%, 150 m², 5, S, 6.1959; 19: W, Valderniga presso Kocina, 80 m, F, 100%, 100 m², 3, SW, 6.1959; 20: W, lungo la strada Podpadna - Smarje, 70 m, F, 100%, 100 m², W-NW, 6.1959; 21: K, S. Donato sopra Isola, 250 m, F, 100%, 100 m², 7.1991; 22: K, S. Donato sopra Isola, 260 m, F, 100%, 100 m², 7.1991; 23: K, S. Donato - Gazon sopra Isola, 260 m, F, 100%, 50 m², 7.1991; 24: K, S. Collio, 650 m, C, 100%, 100 m², 30, W, 8.1987; 25: K, S. Donato presso Isola, 250 m, F, 100%, 100 m², 7.1991; 26: K, Baredi - S. Donato, Isola, 264 m, F, 100%, 100 m², 7.1991; 27: P 65/2; 28: P 65/3; 29: P 65/6; 30: P 65/4; 31: P 65/1; 32: K, sopra Rakitovec, 650 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 33: K, valle sotto Kavcice, vicino Rakitovec, 750 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 34: K, sotto Lipnik e Kavcice, vicino Rakitovec, 770 m, C, 100%, 100 m², 5, 7.1992; 35: K, fra Zazid e Podpec, 500 m, C, 100%, 50 m², 7.1992; 36: K, sopra Rakitovec, 750 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 37: K, sopra Rakitovec, 700 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 38: K, valle sopra Rakitovec, 700 m, C, 100%, 150 m², 15, SE, 7.1992; 40: P 65/21; 41: P 65/22; 42: P 65/23; 43: P 65/27; 44: P 65/16; 45: P 65/18; 46: P 65/17; 47: P 65/19; 48: P 65/20.

Tab. 2 - 1: K, Plesa, M. Nanos, 1200 m, C, 100%, 100 m², 6.1992; 2: K, S, Sv. Trojica presso Pivka, 1050 m, C, 100%, 100 m², 10, NW, 8.1988; 3: S, K, sotto Sv. Lovrenc presso Postojna, 800 m, C, 100%, 100 m², 15, 5.1990; 4: K, S, Plesivica sopra Suha Reber presso Pivka, 1019 m, C, 100%, 120 m², 10, SW, 5.1990; 5: K, S, sotto Lipovec presso Postojna, 900 m, C, 100%, 100 m², 5, SE, 5.1990; 6: K, lungo la strada Jelovice - Vodice, Ciceria, 700 m, C, 100%, 100 m², 20, NW, 5.1989; 7: K, Zabnik, Ciceria, 1000 m, C, 80%, 100 m², 10, 5.1989; 8: K, sotto Goli vrh, Ciceria, 900 m, C, 100%, 50 m², 35, W, 5.1989; 9: K, S, Goli vrh, Ciceria, 850 m, C, 100%, 100 m², 15, W, 5.1989; 10: K, presso Podraska bajta sul M. Nanos, 800 m, C, 100%, 100 m², 6.1992; 11: K, Vremscica, versante sud, 1000 m, A, 100%, 100 m², 5, 6.1992; 12: K, sotto Kavcice, Ciceria, 780 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 13: K, fra Slatna e Vremscica, 850 m, C, 100%, 200 m², 6.1992; 14: K, Slatna, 900 m, C, 100%, 100 m², 6.1992; 15: K, Vremscica, 900 m, C, 100%, 150 m², 6.1992; 16: P 69/8; 17: P 69/9; 18: P 69/10; 19: P 69/7; 20: K, Kavcice, Ciceria, 900 m, C, 100%, 100 m², 7.1992; 21: K, Lanisce presso Podraska bajta sul M. Nanos, 950 m, C, 100%, 100 m², 5, W, 6.1992; 22: K, Plesa, M. Nanos, 1200 m, C, 90%, 100 m², 6.1992; 23: K, fra Plesa e Jeromen, M. Nanos, 1000 m, C, 100%, 100 m², 10, SW, 6.1992; 24: K, Grmada sopra Jeromen, M. Nanos, 1200 m, C, 100%, 100 m², 20, 6.1992; 25: P 69/1; 26: P 69/4; 27: P 69/2; 28: P 69/3; 29: K, Gaberska gora presso Vremscica, 800 m, C, 70%, 80 m², 6.1992; 30: K, Vremscica, 950 m, C, 90%, 30 m², 6.1992; 31: K, S, cima presso velika Milanja sopra Ilirska Bistrica, 1060 m, C, 70%, 30 m², 10, 7.1988; 32: K, fra Zabnik e Ostric, Ciceria, 800 m, C, 60%, 30 m², 10, 5.1989; 33: K, Goli vrh, Ciceria, 938 m, C, 90%, 15 m², 10, 5.1989; 34: K, lungo la strada Jelovice - Vodice, Ciceria, 700 m, C, 60%, 100 m², 20, 5.1989; 35: K, sopra Gorenje sotto Sv. Lovrenc presso Postojna, 700 m, C, 60%, 50 m², 5.1990; 36: K, S, Devin sopra Ilirska Bistrica, 1000 m, C, 100%, 50 m², 7.1988; 37: S, fra Sembjak e Podraska bajta, M. Nanos, 900 m, C, 70%, 100 m², 25, S, 8.1974; 38: K, S, sotto castello, Ilirska Bistrica, 450 m, C, 95%, 25 m², 7.1988; 39: S, lungo la strada Ajdovscina - Predmeja, 600 m, D, 100 m², 5, S, 8.1974; 40: S, lungo la strada Predmeja - Ajdovscina, 600 m, D, 100%, 100 m², 5, S, 8.1974; 41: K, Ravnica sul Carso, 400 m, C, 100%, 100 m², 5, W, 8.1992; 42: K, Rebro sopra Dragovica, Banjska planota, 650 m, C, 100%, 100 m², 10, NW, 8.1992; 43: K, fra Zazid e Rakitovec, 500 m, C, 150 m², 7.1992; 44: P 68/4; 45: P 68/5; 46: P 68/6; 47: P 68/7; 48: P 68/15; 49: P 68/16; 50: P 68/17; 51: P 68/24; 52: P 68/25; 53: P 68/26; 54: P 68/27; 55: P 68/30; 56: P 68/31; 57: P 68/32; 58: P 68/33; 59: W, presso Zidovnik, 530 m, C, 95%, 100 m², 10, S, 9.1967; 60: P 68/40; 61: P 68/41; 62: P 68/42.

Tab. 3 - 1: K, Rob sopra Ajdovscina, 900 m, C, 90%, 80 m², 6.1992; 2: K, Otliski Maj, 860 m, C, 100%, 100 m², 10, N, 6.1992; 3: K, sotto Otliski Maj, 810 m, C, 60%, 150 m², 10, N, 6.1992; 4: K, Otliski Maj, versante est, 830 m, C, 90%, 100 m², 6.1992; 5: K, Navrse presso Otlica, 850 m, C, 80%, 100 m², 10, N, 6.1992; 6: K, Navrse presso Otlica, versante est, 857 m, C, 80%, 100 m², 6.1992; 7: K, sopra la strada Selovec - Kucelj, 1000 m, C, 100%, 50 m², 5, N, 6.1992; 8: K, cima sotto Kucelj, sopra la strada Selovec - rifugio alpino, 1040 m, C, 100%, 50 m², 5, S, 6.1992; 9: K, versante di Kucelj, 1100 m, C, 100%, 100 m², 5, E, 6.1992; 10: K, versante est di Kucelj, 1150 m, C, 90%, 100 m², 10, E, 6.1992; 11: K, versante ovest di Kucelj, 1200 m, C, 90%, 100 m², 10, W, 6.1992; 12: K, cima fra Selovec e Kucelj, 900 m, C, 60%, 100 m², 15, N, 6.1992; 13: K, versante ovest di Kucelj, 1000 m, C, 95%, 150 m², 5, W, 6.1992.

Legenda:

Autori dei rilievi: K - Kaligarič; P - Poldini (per es.: P 68/27 significa in POLDINI, 1989, tab. orig. 68, ril. n. 27); S - Seliškar; W - Maks Wraber.

Sustrato: C - calcare; D - dolomia; F - flysch.

Indirizzi dei Autori - Authors' addresses:

- dott. Mitja KALIGARIČ

Biology Dept., PeF - University of Maribor - Koroška 160, SLO-2000 MARIBOR

- prof. Livio POLDINI

Dipartimento di Biologia - Università di Trieste - via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE