

# Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordostitalien)

Autor(en): **Poldini, Livio**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich**

Band (Jahr): **51 (1973)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308405>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordostitalien)

von LIVIO POLDINI

## 1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zur Kenntnis der hydrophilen Vegetation der unteren friulanischen Ebene (Nordostitalien) sein, die infolge einer rücksichtslosen Nutzbarmachung durch Pappelanpflanzungen, Reiskulturen und Forellenzucht in rascher Ausrottung begriffen ist.

Im Rahmen einer umfangreichen Naturschutzaktion werden die weiteren biologischen Bestandteile (Phytobenthon, Insekten, Wirbeltiere) von anderen Forschern der Universität Triest untersucht.

## 2. Methodik

Die Pflanzendecke wurde mit der üblichen analytischen Methode aufgenommen (s. BRAUN-BLANQUET 1964). Die Artmächtigkeit wurde mit der konventionellen, von PIGNATTI 1952 leicht modifizierten sechsteiligen Skala, die Stetigkeit in 5 Stetigkeitsklassen ausgedrückt. Die Aufnahmefläche wurde auf Grund ihrer auffallenden physiognomischen Homogenität ausgewählt. Dazu half uns die besondere Farbe der jeweiligen Vegetation, die vor allem im Flachmoor eine höchst eigentümliche rostbraune Färbung annimmt, wodurch sie sich von der restlichen ganz scharf abhebt. Die Synthese der Vegetation stützt sich auf Tabellenvergleich. Charakter- und Differenzialarten kennzeichnen die Assoziationen, wobei wir uns in bezug auf die Syntaxa nach OBERDORFER (1957) gerichtet haben. Bei der weiteren Bearbeitung der Flachmoorvegetation, die zur Aufstellung einer neuen Einheit geführt hat, sind wir zur Hauptsache W. BRAUN (1968) und BRAUN-BLANQUET (1972) gefolgt.

Die Nomenklatur der Taxa hält sich vorwiegend an EHRENDORFER et al. Für die Bestimmung der Moose danke ich Dr. G. SAULI (Triest).

## 3. Naturverhältnisse

### 3.1 *Topographische Lage*

Das untersuchte Gebiet liegt in Nordostitalien, südlich von Udine, ungefähr in der Mitte zwischen Triest und Venedig, etwa 20–30 km landeinwärts von der nordwestlichen Adriaküste (s. Abb. 1).

### 3.2 *Geomorphologische Verhältnisse*

Es handelt sich um eine Alluvialebene, deren schwache Neigung (3–4% im Durchschnitt) den Gewässern einen langsamen Abfluss gewährt. Vor den gross-angelegten Entwässerungs- und Meliorationsmassnahmen, die 1925 eingeleitet wurden, bildeten die Wasserläufe Mäander und Windungen, die heute durch Kanalisierung und Eindämmungen fast restlos verschwunden sind. Trotz dieser tiefgreifenden Umwandlungen wird aber das Landschaftsbild noch heute von Quellen, Sumpfwiesen und Mooren beherrscht.

Die mittlere Höhe schwankt zwischen 10–30 m ü. M.

### 3.3 *Geologie und hydrologische Verhältnisse*

Die friulanische Ebene ist die Fortsetzung der Poebene nach Osten hin und wird bekanntlich in eine «obere» und in eine «untere» geteilt. Die obere Ebene erstreckt sich von den ersten Bergzügen der Voralpen bis zur sogenannten «linea delle risorgive» (Sickerquellenlinie). Sie besteht aus den fluvioglazialen

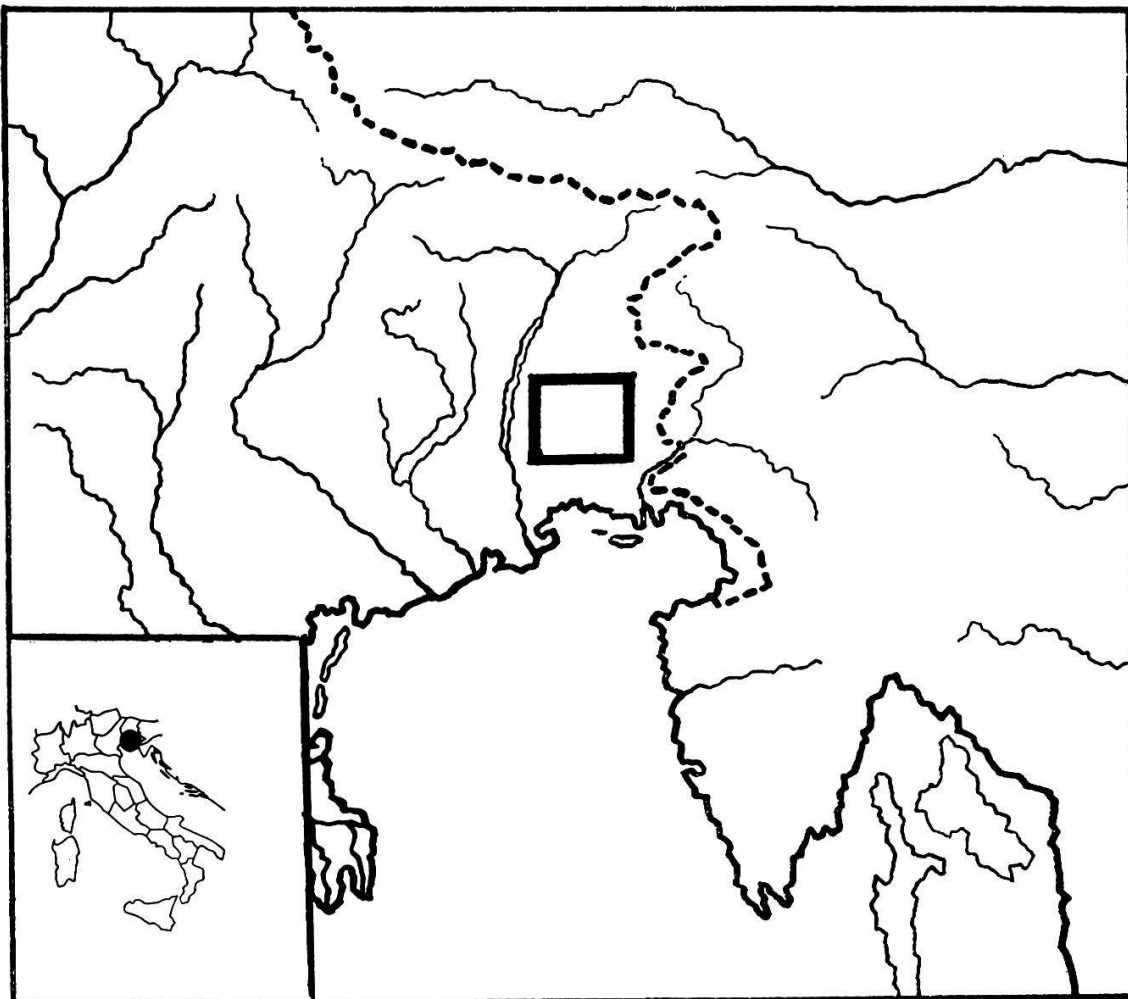
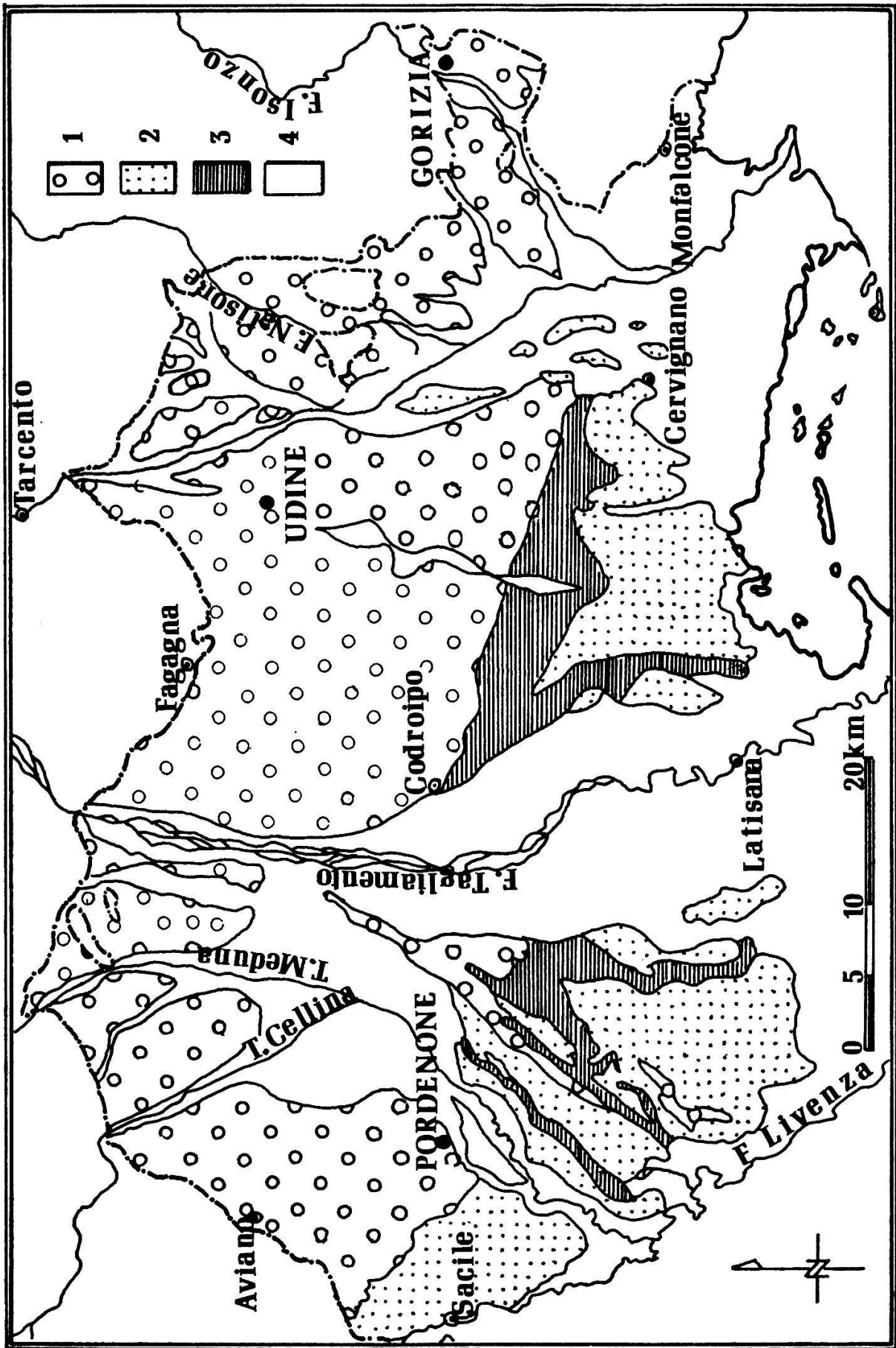


Abb. 1 Topographische Lage des untersuchten Gebietes



Ablagerungen der Würmzeit, vor allem aus grobem Kalkschotter und Kiesbänken, die nachher peneplainisiert wurden.

Die untere Ebene, die uns hier besonders angeht, besteht dagegen aus feinkörnigen sandlemmigen und tonigen Ablagerungen, die eben auf die Würmzeit zurückgehen. Nach Süden werden sie durch rezente Ablagerungen abgelöst, die in der Küstennähe zutage treten und die Lagune umsäumen (s. Abb. 2).

Die durch die plötzlich emporragenden äusseren alpinen Ketten hervorgerufenen Kondensationsniederschläge sickern durch das grobe Material der oberen Ebene durch, die deshalb eine ausgesprochene Dürre des Oberbodens zeigt. Wo der Schotter aber zu den undurchlässigen Lehm- und Tonböden übergeht, kommt das Wasser an die Oberfläche und bildet ein dichtes hydrographisches Netz, wodurch Moore und Teiche wegen der kaum merklichen Neigung des Geländes vielerorts entstanden sind. Solche Sickerquellen (Helokrenen nach THIENEMANN, in ELLENBERG 1963) waren einst eine über der ganzen Poebene weitverbreitete Erscheinung, die sowohl am Fusse der Alpen wie auch des Apennins zu beobachten war. Nach jahrtausendelanger Kultur ist dieses grossartige Naturereignis und sind die hiemit zusammenhängenden Vegetationsbilder fast vollkommen verschwunden. Nur die hier besprochenen Quellfluren der friulanischen Ebene dürfen noch als letzte ziemlich gut erhaltene Zeugen angesehen werden.

Das Quellwasser zeichnet sich durch seine Reinheit, seinen alkalischen Gehalt ( $\text{pH} = 6,5\text{--}7,5$ ) und seine konstante Temperatur (mittlerer Jahreswert  $13,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Die Schwankung der Wassertemperatur beträgt  $1\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Das Minimum wird im Vorfrühling (März–April), das Maximum im Herbst (Oktober–November) erreicht. Die Wassertemperatur folgt jener der Luft mit 2–4 Monaten Verspätung, die dadurch bedingt ist, dass die Wärme mit Verzögerung in den Boden eindringt und die Grundwasserzirkulation langsam vor sich geht.

### 3.4 Klimaverhältnisse

Das Klima des Gebietes ist durch warme Temperaturen während mindestens 7 Monaten und eine relativ kurze Sommertrockenheit charakterisiert. Der Winter ist sehr mild und der Schnee ist ein seltenes Ereignis. Der Frühling bringt anhaltende Wolkenbildung und grössere Wetterunbeständigkeit mit sich. Die Menge der Niederschläge verdoppelt sich von Januar bis Mai. Der Sommer bringt zunächst den ziemlich reichlichen Juniregen, worauf relative Trockenheit folgt. Von August bis September verdoppelt sich die Regenmenge und bleibt fast konstant ( $100\text{--}130\text{ mm}$ ) während der Herbstmonate (Abb. 3). Es sei hinzugefügt, dass der Grundwasserstand vor Ablauf der Witterung kaum beeinflusst wird.

◁ Abb. 2 Geologische Verhältnisse der friulanischen Ebene (nach COMEL 1956 verändert): 1 = grobe Ablagerungen der oberen friulanischen Ebene (Würm); 2 = sandtonige Ablagerungen der unteren friulanischen Ebene (Würm); 3 = durch Quellwasser abgekühlte Gebiets-teile; 4 = rezente Alluvionen

#### 4. Floristische Charakteristik

Trotz der Meeresnähe weist die Flora des untersuchten Gebietes eher mitteleuropäische als mediterrane Züge auf. Das scheint mehr von dem durch das kühle Quellwasser hervorgerufenen Temperaturrückgang als vom Regional Klima abzuhängen.

Der Grundstock der Flora gehört nämlich zur mitteleuropäischen Waldflora, wie es aus den hie und da noch vorkommenden Waldrelikten zu ersehen ist. Das häufige Vorkommen von *Ranunculus auricomus*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Euphorbia villosa*, *Veratrum album*, *Polygonatum multiflorum*, *Lilium martagon* spricht dafür. Südliche, submediterrane Einstrahlungen sind dagegen ziemlich selten: *Clematis recta*, *Euphorbia verrucosa*, *Ferulago galbanifera*, *Serapias vomeracea*. Manche Arten entgegengesetzter Herkunft kommen gleichzeitig vor, so z.B. die atlantische *Anagallis tenella*, die hier die östlichste Grenze ihrer Verbreitung erreicht, und die pontisch-sarmatische Art *Senecio doria*.

Aber die chorologischen Grundzüge, die das Gebiet auszeichnen, sind der starke Endemismus und die Glazialrelikte. Endemische, fast ausschliesslich auf die untere friulanische Ebene beschränkte und an die Sumpfflora gebundenen Sippen sind *Erucastrum palustre* (Pirona) Vis. (= *Brassica palustris* Pirona), *Euphrasia marchesettii* Wettst. und die neulich von uns entdeckte, in den Wiesen-Flockenblumen-Rassenkreis hineingehörende Sippe, die wir vorläufig «*Centaurea jacea* L. subsp.» nennen. Dazu kommt noch eine *Armeria*-Art, die bis heute als *A. elongata* (Hoffm.) Koch galt, die endemisch für Mitteleuropa ist (OBERDORFER 1970). Das friulanische Vorkommen war für Italien das einzig festgestellte und das einzige überhaupt südlich der Alpen. In Friaul – wie es aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich ist – tritt sie nur im Flachmoor auf und weist damit auf eine stärker abweichende Ökologie hin als die der in Mitteleuropa wachsenden Sippen, die an trockene Substrate gebunden sind. Eine eingehendere morphologische Analyse, die noch im Gange ist, hat schon einige Unterscheidungsmerkmale des friulanischen Materials gegenüber der Nominatrasse erwiesen (s. Abb. 4).

Die Glazialrelikte, wie *Parnassia palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa*, *Gentiana pilosa* (von den *Endotrichen*), *G. utriculosa*, *Tofieldia calyculata*, kommen eben im Flachmoor massenhaft vor, wo sie sich dank der Umweltsabkühlung durch das Kaltwasser der Sickerquellen erhalten haben. Daraus geht hervor, dass die waldfreien Flachmoore und insbesondere die Kalkkleinseggenrieder (*Caricetalia davallianae* Br.-Bl., *Tofieldietalia* Preisg.), die in Mitteleuropa seit jeher als Refugien vieler seltener Helophyten und Glazialrelikte galten (ELLENBERG 1963), auch am südlichen Fusse der Alpen, d. h. in den östlichsten Ausläufern der Poebene, die gleiche Rolle gespielt haben.

Weitere floristische Angaben über Gefässpflanzen – über die Kryptogamen existieren so gut wie keine – sind in folgenden Beiträgen zu finden: PIRONA

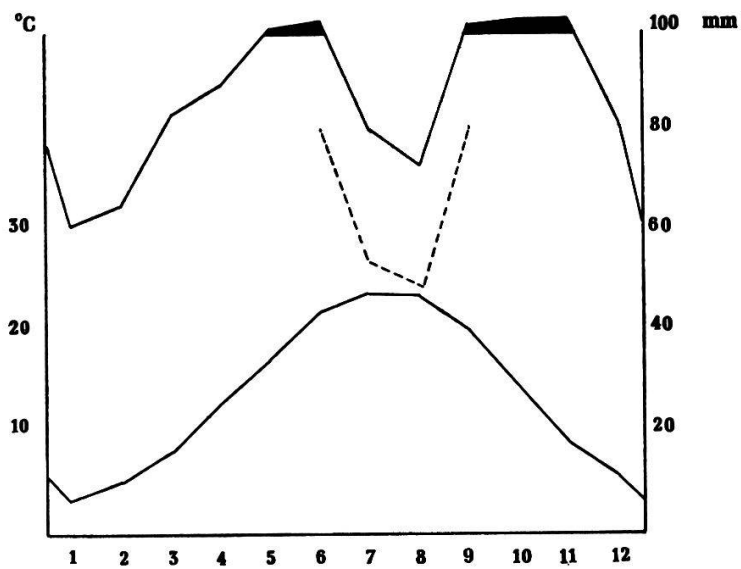


Abb. 3 Klimadiagramm nach WALTER. Klimastation Bonifica Vittoria, 1 m ü. M. (nach Messungen in den Jahren 1938–1955)

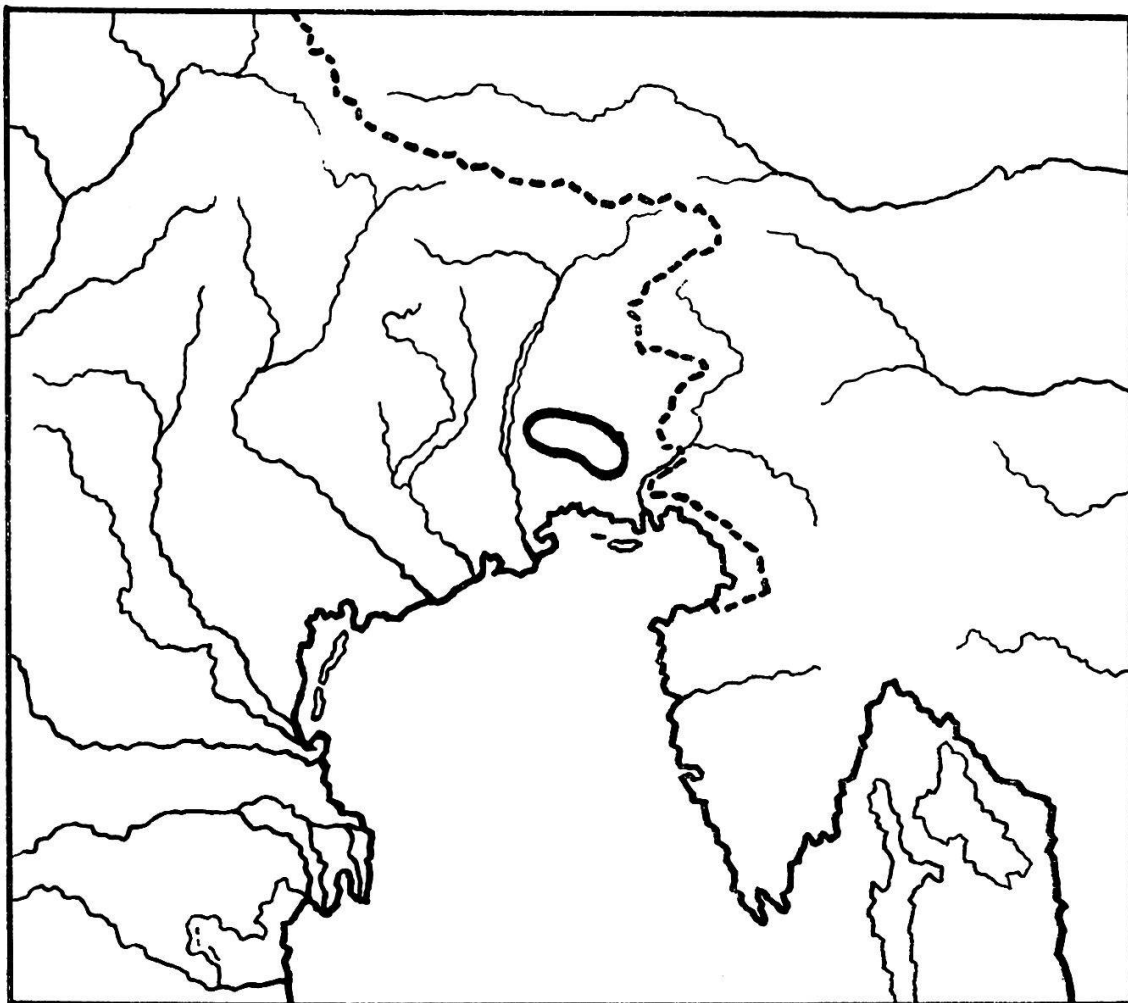


Abb. 4 Verbreitung von *Erucastrum palustre* (Pirona) Vis. und *Armeria elongata* (Hoffm.) Koch an subsp.

(1855), MARCHESETTI (1875), M. und L. GORTANI (1905/06), ZENARI (1928), ARMANO (1969/70), TONEATTO (1971).

## 5. Vegetation

Mit der vorliegenden Übersicht möchten wir einen Einblick nur in die Helophytenvegetation der unteren friulanischen Ebene unter Ausschluss der eigentlichen hydrophilen Vegetation der freien Wasserspiegel und -läufe geben.

Das an die Oberfläche tretende Wasser sammelt sich in Mulden und seichten Bodensenkungen («fontanai») an, um dann in einem durchflochtenen Netz von Abflussrinnen weiterzufließen. Wegen der schwachen Neigung des Terrains wird der Boden mit Ausnahme der kleinen Erhebungen des Mikroreliefs ständig durchtränkt, so dass es zu einer topogenen, d.h. durch die Geländegestalt bedingten Vermoorung kommt.

Unter diesen Verhältnissen entwickelt sich eine dreifache Gürtelung, wobei jeder Gürtel zu einer verschiedenen Vegetationsklasse gehört. Es lässt sich folgendes Schema aufstellen:

### 1. Überschwemmtes Becken des Sickerquellgrabens

Gross-Seggenried (*Phragmitetea: Cladietum marisci*)

### 2. Abflussrinnen und Flachmoore

Klein-Seggenried (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae: Erucastro-Schoenetum*)

### 3. Bodenerhebungen

Feuchtwiesen (*Molinio-Arrhenatheretea: Molinietum*)

#### 5.1 *Cladietum marisci* (All. 1922) Zobrist 1935

Das Schneidenried ist auch im Friaul eine sehr artenarme Assoziation. Ausser dem dominierenden *Cladium mariscus* kommen noch *Berula erecta* und *Butomus umbellatus* zu den Vertretern höheren Einheiten hinzu. Der Wasserspiegel schwankt zwischen 15–70 cm über dem Boden so, dass *Cladietum* hier eine ständig untergetauchte Formation ist. Gleichlaufend mit der Abnahme der Wassertiefe tritt das Schneidried zugunsten der *Schoenus nigricans*-Bestände zurück. Eben die zunehmende Geschwindigkeit des Stromes von Sickerquellbecken, wo es sich praktisch um Stillwasser handelt, zu den Rinnsalen hin ist für *Cladium* ein hemmender Faktor.

#### 5.2 *Erucastro-Schoenetum nigricantis* L. Poldini 1972 ass. nov. (*Schoeneto-Serratuletum* Pignatti 1953 pro parte)



### 5.2.1 Beschreibung (s. Tab. 1)

Das friulanische Kopfbinsenried ist eine infraaquatische Flachmoorgesellschaft, die auf vom  $\text{CaCO}_3$ -gesättigten Wasser durchtränkten Boden längs der Abflussrinnen gedeiht.

Es ist eine endemische, auf die untere friulanische Ebene beschränkte Assoziation, deren Kennarten *Erucastrum palustre*, *Centaurea jacea* subsp., *Armeria elongata* cf. subsp. eben endemische Sippen darstellen, die einen recht hohen Treuegrad zeigen, indem sie ausserhalb der Assoziation fast niemals vorkommen.

*Schoenus nigricans* nebst *Molinia coerulea* und *Sesleria uliginosa* ist die aufbauendste Art. Dank seiner ökologischen Amplitude (s. u. a. VAN DEN BERGEN 1972) tritt es stets auch in den anderen Kontaktgesellschaften auf, erreicht aber erst im *Erucastro-Schoenetum* den höchsten Deckungsgrad (s. Tab. 2).

Die von PIGNATTI 1953 und FORNACIARI 1959 angeführten Aufnahmen entsprechen teilweise unserer Assoziation, teilweise aber der Feuchtwiese (*Molinietum*). Der sich auf diese Aufnahmen beziehende Assoziationsname *Schoenetum-Serratuletum* ist deshalb als ein Synonym pro parte zu betrachten.

Die Charakterarten höheren Ranges (*Caricion davallianae*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) erreichen sogar 44,3% der Präsenzen und untermauern eindeutig den Anschluss dieser Vegetation an den Kalk-Kleinseggenried-Komplex.

Starke Bindungen zeigt das friulanische Kopfbinsenried vor allem mit dem *Molinietum* (s. Tab. 2), aus dem viele Arten eindringen. *Molinia coerulea* erreicht sogar hier ihren höchsten Deckungsgrad (s. Tab. 2).

Ein solches Ineinandergreifen vieler Arten, das in den Hydroserien zur anschaulichsten Ausprägung kommt, kann mit dem Begriff der ökologischen Gruppen «en écailles» von GODRON (1967) erklärt werden.

Die nächste Verwandtschaft besteht mit dem *Tofieldio-Schoenetum* Br.-Bl. 1972 comb. nov., das vorwiegend nord- und inneralpisch zu bezeichnen ist, obwohl es SUTTER (1967) auch für die italienischen Kalkvoralpen (Grigna-Gruppe) nachgewiesen hat. Das Auffallendste dabei ist, dass eine so ausgesprochene Ähnlichkeit in der Artengarnitur trotz des erheblichen Höhenunterschieds (*Tofieldio-Schoenetum* 650–1900 m ü. M., *Erucastro-Schoenetum* 12–30 m ü. M.) zustande kommt. Das regelmässige Auftreten von südlichen Arten wie *Holoschoenus vulgaris*, *H. romanus*, *Cladium mariscus* unterstreicht den submediterranen Anflug unserer Assoziation dem *Tofieldio-Schoenetum* gegenüber.

### 5.2.2 Aufnahmestellen

1. Sickerquellen von Roggia Ribosa (Passariano) – 2. Sickerquellen von der Roggia dei Molini (Virco) – 3. Sumpf Belizza (Torsa) – 4. Sumpf Cornoglaria (Corgnolo) – 5. Sumpf bei Castello – 6. Ortschaft Strassighis (Torsa) – 7. Ortschaft Molinis bei Castello – 8. Porpetto – 9., 10. Sterpo, auf der Strasse nach Bertiole.

### 5.2.3 Zufällige Arten

*Allium carinatum* + (5), *A. suaveolens* + (9), *Carex distans* + (5), *Cirsium palustre* + (3, 8), *Lythrum salicaria* + (5), *Phragmites communis* + (9), *Sanguisorba officinalis* + (9, 10), *Serratula tinctoria* + (9).

Die relativ geringe Zahl der Zufälligen ist wahrscheinlich der kleinen Ausdehnung der Assoziation zuzuschreiben.

### 5.2.4 Lebensformen

Das Lebensformengefüge des *Erucastro-Schoenetum* zeigt folgenden Aufbau:

<i>Hemikryptophyta</i> . . . . .	67,16%	<i>Geophyta</i> . . . . .	23,46%
<i>H. scaposa</i> . . . . .	31,73%	<i>G. rhizomatosa</i> . . . . .	16,73%
<i>H. caespitosa</i> . . . . .	30,50%	<i>G. bulbosa</i> . . . . .	6,73%
<i>H. rosulata</i> . . . . .	12,50%	<i>Bryophyta</i> . . . . .	6,72%
<i>H. reptantia</i> . . . . .	4,18%	<i>Therophyta</i> . . . . .	1,25%

Es wird deshalb wie im *Tofieldio-Schoenetum* von den Hemikryptophyten beherrscht, obwohl die Verteilung der Untereinheiten im Bereiche dieser Lebensform etwas verschieden ist.

Die immer reichlich vorhandene Moosschicht besteht vorzüglich aus den Verbands- und Ordnungscharakterarten *Campylium stellatum* und *Drepanocladus intermedius*. Andere häufig vorkommende Moose sind: *Scorpidium scorpioides* (Hedwig) Limpr., *Bryum weigelii* Sprengel, *Calliergonella cuspidata* (Hedwig) Loeske, *Mnium seligeri* Juratzka.

### 5.2.5 Standort

Trotz der tiefen Höhenlage und der geographischen Breite (45° 54') kommt es zur Torfbildung, deren Versauerung der Alkaligehalt der Gewässer entgegenwirkt. Das Anmoorstadium, bei dem der Reduktionshorizont bis an den Humushorizont heranreicht und die Vertorfung mit Anhäufung von schwärzlichen Pflanzenresten und gehemmter Humifizierung (hohes C/N-Verhältnis) sind die verbreitetsten Humuszustände des hydromorphen Bodens von *Erucastro-Schoenetum*.

In bezug auf die Korngrössenzusammensetzung haben alle Bodenproben einen niedrigen Tongehalt erwiesen. Der Sandgehalt ist sehr unbeständig, wenn er auch die wichtigste Fraktion ausmacht. Der Lehm hält die Mittelstellung. Der pH-Mittelwert ist 7,1, die Reaktion des vom Grundwasser gespeicherten Bodens ist deshalb neutral. Nur in Einzelfällen hat man niedrigere Werte beobachtet (s. S. 175).

	Minimum	Maximum	Mittelwert	
Sand (1–0,02 mm) .....	17,35	72,06	35,27	
Lehm (0,02–0,002 mm) .....	2,01	9,45	5,10	
Ton (< 0,002 mm) .....	0,35	2,64	1,05	
pH (in H <sub>2</sub> O potenziert) .....	6,3	7,7	7,1	
pH (KCl N/l potenziert) .....	6,4	7,6	7,1	
Hygroskopisches Wasser .....	0,6	16,2	5,2	
Kohlendioxyd (CO <sub>2</sub> ) .....	13,0	59,5	36,8	
Stickstoff (nach KJELDAHL) .....	0,059	1,415	0,575	
Organische Substanz {	N × 20 .....	1,18	28,30	11,50
	C × 1,724 .....	0,95	42,02	12,35
	C × 2,233 .....	1,23	54,67	16,07
C/N-Verhältnis .....	9,30	22,40	14,13	

Nach unveröffentlichten Daten von VISINTIN-ROMANIN 1972

### 5.2.6 Syndynamik

Die Kalkflachmoore der friulianischen unteren Ebene müssen als baumfeindliche, von Natur aus waldlose Stellen angesehen werden. Das Anfangsstadium des *Erucastro-Schoenetum* beginnt schon in den Horsten von *Cladietum*, dessen häufiges Vorkommen in Friaul eines der wenigen südlich-submediterranen Merkmale des Gebietes darstellt. Die Horste dieser Pflanze bieten vielen Moosen und Gefäßpflanzen des *Erucastro-Schoenetum* vielfache Verankerungsgelegenheit. Die konstante Durchtränkung und die Staunässe des Bodens hemmen jede Entwicklungsreihe. Inmitten des *Erucastro-Schoenetum* – obwohl es nicht bewirtschaftet wird – haben wir niemals Baumkeimlinge gesehen. Es wäre demgemäß als Dauergesellschaft zu deuten.

### 5.2.7 Zonierung

Mit der von der Geländegestalt abhängenden Grundwassersenkung entwickelt sich eine typische Sequenz, die vom *Cladietum* zum *Querco-Carpinetum boreo-italicum* Pignatti 1953 hinführt (s. Vegetationsprofil, Abb. 5). Das Zwischenglied dieser ökologischen Reihe, d.h. die Bruch- und Auenwälder, ist am schwierigsten zu deuten, weil die meisten dieser Wälder vom Menschen in Streu- und Futterwiesen umgewandelt worden sind (Molinieten [c] und deren trockenere Ausbildungen [c<sub>1</sub>]).

Weitere vegetationskundliche Angaben über die planaren Wälder des Gebietes sind in folgenden Beiträgen zu finden: PIGNATTI (1953), PAIERO (1965), LORENZONI und PAIERO (1965), LAUSI (1966), OBERDORFER (1968).

Die heute am häufigsten auf Dämmen und an Zäunen anzutreffenden Arten dieser vermeintlichen Mantelgesellschaft sind: *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Salix alba*, *S. incana*, *S. purpurea*, *Thelypteris palustris* u. a.

### 5.3 *Molinietum medioeuropaeum* Koch 1926

Die Kontaktgesellschaft, womit das *Erucastro-Schoenetum* den regsten Austausch aufrechterhält, ist die Pfeifengraswiese, die wir vorderhand dem *Molinietum medioeuropaeum*, mit dem sie viel gemeinsam hat, zuordnen möchten.

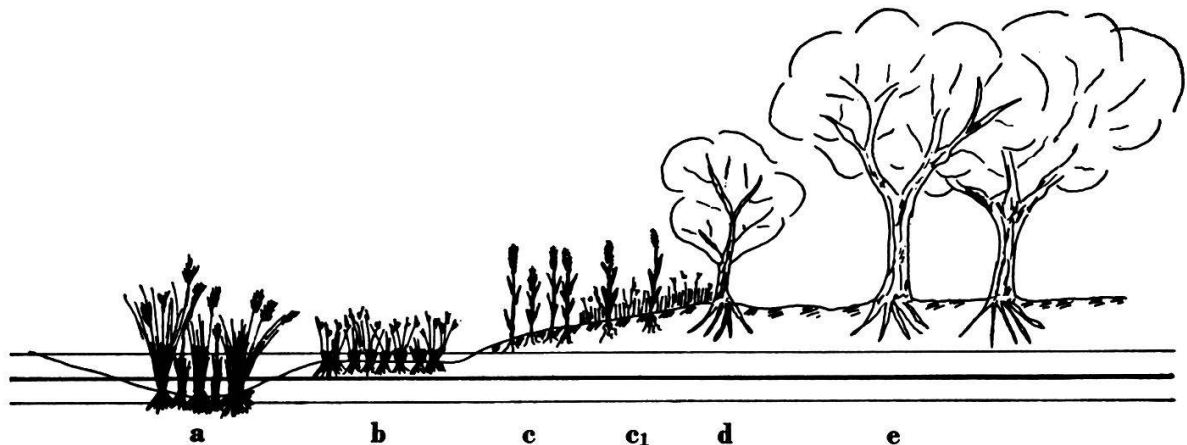
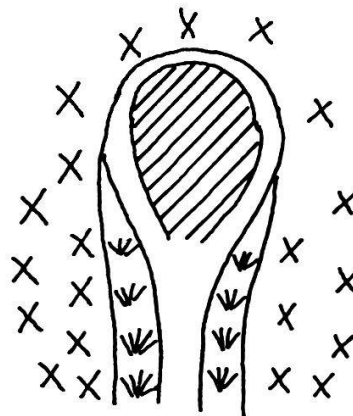


Abb. 5 Vegetationsprofil durch ein Kalkflachmoor in Friaul: a = *Cladietum*; b = *Erucastro-Schoenetum*; c = *Molinietum*; c<sub>1</sub> = mit *Brometalia*-Arten durchsetztes *Molinietum*; d = Bruch- und Auengebüsche; e = *Querco-Carpinetum*



□ = Helokrene

▨ = Cladietum

☞☞ = Erucastro – Schoenetum

xxx = Molinietum

Abb. 6 Schematische Darstellung eines friulanischen Kalkflachmoores

Die Pfeifengraswiesen umgeben das friulanische Kopfbinsenried (s. Abb. 6), demgegenüber sie sich positiv durch zahlreiche eigene Kenn- und Differenzialarten (Chd<sub>4</sub>), negativ durch das Fehlen von anderen (Chd<sub>5</sub>) unterscheiden (s. Tab. 2).

Das Vorhandensein mancher südlicher Arten und der endemischen, in dieser Assoziation optimal gedeihenden *Euphrasia marchesettii* dürften wohl bestenfalls die Aufstellung der subass. *forojulense* Pignatti 1953 prov. als Lokalrasse des KOCHSchen *Molinietum* rechtfertigen.

### Zusammenfassung

In der zur Würmzeit entstandenen friulanischen Ebene (Nordostitalien), da wo die groben Schotterbänke des Alpenvorlandes mit den lehmig-tonigen Ablagerungen in Kontakt kommen, tritt das Grundwasser an die Oberfläche. Das hat zur Folge, dass sich ein Sumpfland bildet. Mit der vorliegenden Arbeit wird die Helophytenvegetation beschrieben, die sich rund um die Sickerquellen entwickelt. Diese Vegetation zeigt folgende Gürtelung: 1. das überschwemmte Becken (*Cladietum marisci*), 2. das Kalkflachmoor (*Erucastro-Schoenetum nigricantis* ass. nov.), 3. die Feuchtwiese (*Molinietum medioeuropaeum*). Entwässerungs- und Meliorationsmassnahmen drohen diese letzten Zeugen von Nassstandorten der Poebene rasch zu zerstören.

### Riassunto

Nella pianura friulana (Italia nordorientale), formatasi durante il Würm, si ha il fenomeno della trapelazione della falda freatica, là dove i grossolani materiali dell'avanterra alpino vengono a contatto con i depositi limoso-argillosi dando luogo a un sistema di paludi. Nel presente lavoro viene descritta la vegetazione elofitica che si sviluppa attorno alle risorgive. Tale vegetazione presenta la seguente zonazione: 1. il bacino sommerso (*Cladietum marisci*), 2. la torbiera bassa alcalina (*Erucastro-Schoenetum nigricantis*), 3. il prato umido (*Molinietum medioeuropaeum*). Bonifiche e vari interventi migliorativi minacciano di distruggere in breve tempo queste ultime testimonianze di stazioni umide della pianura padana.

### Literatur

- ARMANO, G., 1968/69: La flora delle risorgive nel Friuli orientale. Tesi di laurea. Fac.Sci. Univ. Trieste.
- BRAUN, W., 1968: Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. Dissertationes Botanicae I, 134 S.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Wien/New York.
- 1971: Übersicht der Pflanzengesellschaften der Rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III. Teil: Flachmoorgesellschaften (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*). Veröff. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, 46, 5–70 (Comm. SIGMA 190).
- COMEL, A., 1950: La Bassa pianura del Friuli occidentale fra Tagliamento e Livenza. Ann. Staz. Chim.-Agr. Sperim. Udine, S. III, 1.
- 1955: Il Friuli. Illustrazione dei terreni agrari. Udine.
- 1958: I terreni della zona inferiore della Bassa pianura friulana. Nuovi Studi Staz. Chim.-Agr. Sperim. Udine 18, 81 S.

- EHRENDORFER, F., et al., 1967: Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Graz.
- ELLENBERG, H., 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- FERUGLIO, D. und E., 1925: La zona delle risorgive nel basso Friuli fra Tagliamento e Torre. Udine.
- GODRON, M., 1967: Les groupes écologiques imbriqués «en écailles». *Oecologia Plantarum* 2 (3), 217–226.
- GORTANI, M. und L., 1905/06: Flora Friulana. Udine.
- LAUSI, D., 1966: Zur Klimaxfrage der Friaulischen Ebene. Convegno Fitosociologico Internazionale, Trieste, 25–30 giugno 1966. *Comunicazioni Ist.Bot.* 39, 41–46.
- MARCHESETTI, C., 1875: Della presenza di piante alpine nelle paludi del Friuli. *Boll.Soc. Adriat.Sc.Nat.Trieste* 1, 194.
- LORENZONI, G.G., und PAIERO, P., 1965: Aspetti floristici di alcune stazioni forestali della bassa pianura friulana. *Monti e Boschi* 16, 2–37.
- OBERDORFER, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* 10, Jena.  
 – 1968: Studien in den Wäldern des *Carpinion*-Verbandes im Apennin an der Südwestgrenze des Vorkommens von *Carpinus orientalis*. *Feddes Rep.* 77 (1), 65–74.  
 – 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. 3. Aufl. Stuttgart.
- PAIERO, P., 1965: I boschi della bassa pianura friulana. *Ann.Acc.Ital.Sc.Forest.* 137–164.
- PIGNATTI, S., 1952/53: Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Archiv.Bot.* 28 (4), 265–329 (1952), 29 (3), 129–158 (1953).
- PIRONA, G.A., 1855: *Florae Foro-Julienensis Syllabus*. Utini.
- SUTTER, R., 1967: Über Vorkommen und Verbreitung der Orchideen in ihrer Beziehung zu den Pflanzengesellschaften in der Grignagruppe (Lago di Como). *Bauhinia* 3 (2), 269–290 (Comm.SIGMA 176).
- TONEATTO, M.L., 1970/71: Distribuzione ed ecologia di *Erucastrum palustre*. Tesi di laurea. Fac.Sci.Univ.Trieste.
- VAN DEN BERGEN, C., 1972: L'association à *Schoenus nigricans* et *Aphyllanthes monspelliensis* dans le département de l'Ardèche (France). *Bull.Soc.Roy.Botan.Belgique* 105 (1), 9–22.
- ZENARI, S., 1928: La zona delle risorgive nel Friuli occidentale ed i suoi caratteri floristici. *Atti Acc.Sc.Ven.Trent.-Istria* 18, 54–70.

Adresse des Auteurs: Doz. Dr. Livio Poldini  
 Istituto ed Orto Botanico dell'Università di Trieste  
 Trieste, Italia

Tabelle 1 Erucastro-Schoenetum nigricantis L. Poldini 1972 ass.nov.

Lebensform	Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stetigkeit
	Höhe m ü.M.	30	28	20	20	20	18	12	15	20	25	
	Deckungsgrad der Krautschicht %	90	95	95	90	90	90	90	95	100	95	
	Deckungsgrad der Moosschicht %	50	40	60	60	50	20	60	20	40	20	
	Aufnahmefläche m <sup>2</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
<u>Assoziations-Kennarten:</u>												
H.scap.	<i>Centaurea jacea</i> L. subsp.	1	1	1	1	+	1	1	1	1	+	V
H.scap.	<i>Erucastrum palustre</i> (Pirona)Vis.	+	+	+	+	2	3	+	1	+	+	V
H.ros.	<i>Armeria elongata</i> (Hoffm.)Koch cfr.subsp.	1	1	1			+	+		1	1	IV
<u>Verbands-Kennarten:</u>												
(Caricion davallianae)												
H.csp.	<i>Schoenus nigricans</i> L.	2	3	2	4	3	3	3	4	4	4	V
H.csp.	<i>Carex davalliana</i> Sm.	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	V
H.scap.	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	V
G.b.	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.)Rich.	+	+	+	+			+	+			III
Br.	<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.)Lange u.C.Jens.	1	+			2		3		2	+	III
G.b.	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó						1	+			+	II
DV												
H.ros.	<i>Drosera rotundifolia</i> L.	+	+	+	+			+		+		III
<u>Ordnungs- und Klassen-Kennarten:</u>												
(Caricetalia davallianae)												
(Scheuchzerio-Caricetea fuscae)												
H.ros.	<i>Primula farinosa</i> L.	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	V
Br.	<i>Drepanocladus intermedius</i> (Lindb.)Wernst.	3	2	3	3	2	1	+	1		1	V
H.csp.	<i>Carex flava</i> L.subsp.lepidocarpa(Tausch)	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	V
H.scap.	<i>Parnassia palustris</i> L. Lange	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	+	V
H.csp.	<i>Sesleria uliginosa</i> Opiz	1	1	1	1		2	1	1	2	2	V
DV												
H.ros.	<i>Pinguicula alpina</i> L.	+	+	+	+	+	+		+			IV
<u>Begleiter:</u>												
H.csp.	<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench	3	4	4	3	2	1	1	2	2	1	V
H.scap.	<i>Senecio doria</i> L.	+	+	+	+	1	1	+	+	1	+	V
G.rh.	<i>Holoschoenus vulgaris</i> Lk.	+	1	+	+	1	1	1	+	1	+	V
H.repen.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räuschel	+	+	+	+	1	+	+	1	+	+	V
G.rh.	<i>Equisetum palustre</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V
G.rh.	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	+		+	+	+	+		+	+	+	IV
G.rh.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	1	1	+	+		+			+	IV
H.scap.	<i>Valeriana dioica</i> L.	+	+	+	+	2	+		+			IV
H.scap.	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	+	+	1	1	+	+			+		IV
H.scap.	<i>Galium mollugo</i> s.l.	+	+	+	+	+				+		III
G.b.	<i>Gymnadenia conopea</i> (L.) R.Br.				+	+	+			+		II
H.scap.	<i>Symphytum officinale</i> L.		+	+		+						II
G.rh.	<i>Oenanthe lachenalii</i> C. Gmel.			+	+	+						II
G.rh.	<i>Juncus articulatus</i> L.			+	+	+	+					II
H.scap.	<i>Linum catharticum</i> L.			+	+		+					II
G.b.	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.)L.C.Rich.				+	+			+			II
Th.	<i>Euphrasia marchesettii</i> Wettst.					+	+			+		II

Tabelle 2 Cladietum marisci (A), Erucastro-Schoenetum (B) und Molinietum medioeuropaeum (C)

Gesellschaft	A	B	C
Anzahl der Aufnahmen	lo	lo	lo
<u>Charakter- und Differentialarten des Cladietum marisci</u>			
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	v <sup>1-4</sup>	IV <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Butomus umbellatus</i> L.	III		
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	III		
<u>negative Differentialarten des Cladietum marisci</u>			
<i>Carex davalliana</i> Sm.		V	V
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenbg.		v <sup>1-1</sup>	v <sup>2</sup>
<i>Primula farinosa</i> L.		V	V
<i>Parnassia palustris</i> L.		V	V
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rünschel		IV	V
<i>Agrostis stolonifera</i> L.		IV	V
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.		IV	V
<i>Valeriana dioica</i> L.		IV	V
<i>Galium mollugo</i> s.l.		III	V
<i>Gymnadenia conopea</i> (L.) R.Br.		II	V
<i>Symphytum officinale</i> L.		II	V
<i>Juncus articulatus</i> L.		II	V
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó		II	V
<i>Euphrasia marchesettii</i> Wettst.		II	V
<i>Linum catharticum</i> L.		II	V
<u>Charakter- und Differentialarten des Erucastro-Schoenetum</u>			
<i>Centaurea jacea</i> L. subsp.		v <sup>1-1</sup>	I
<i>Erucastrum palustre</i> (Pirona) Vis.		V	I
<i>Sesleria uliginosa</i> Opiz		V	
<i>Armeria elongata</i> (Hoffm.) Koch cfr.subsp.		IV	
<i>Pinguicula alpina</i> L.		IV	
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) L.C.Rich.		III	
<i>Drosera rotundifolia</i> L.		III	
<u>Charakter- und Differentialarten des Molinietum medioeuropaeum</u>			
<i>Laserpitium prutenicum</i> L.			V
<i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.) Roth.			V
<i>Carex tomentosa</i> L.			V
<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin			V
<i>Serratula tinctoria</i> L.			V
<i>Succisa pratensis</i> Moench			V
<i>Betonica officinalis</i> L.			V
<i>Taraxacum palustre</i> (Lyons) Symons			V
<i>Selinum carvifolia</i> L.			V
<i>Epipactis palustris</i> (Mill.) Crantz			V
<i>Plantago altissima</i> L.			V
<i>Dactylis glomerata</i>			V
<i>Holcus lanatus</i> L.			V
<i>Centaurea jacea</i> s.str.			V
<i>Leontodon hispidus</i> L.			V
<i>Rumex acetosa</i> L.			V
<i>Prunella vulgaris</i> L.			V
<i>Leucanthemum vulgare</i> s.lat.			V
<i>Genista tinctoria</i> L.			V
<i>Orchis laxiflora</i> Lamk.			V
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.			V
<i>Carex flacca</i> Schreb.			V
<i>Carex hostiana</i> DC.			V
<i>Carex distans</i> L.		I	V
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.			V
<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.			V
<i>Briza media</i> L.			V
<i>Bromus erectus</i> Huds.			V
<i>Ajuga reptans</i> L.			V
<i>Galium verum</i> L.		I	V
<i>Allium carinatum</i> L.			V
<i>Orchis morio</i> L.			V
<i>Crepis incarnata</i> Wulf.			V
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L.			V
<i>Scabiosa columbaria</i> L.			V
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.			V
<i>Centaureum minus</i> Moench			V
<i>Trifolium montanum</i> L.			V
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr			V
<i>Euphorbia verrucosa</i> L.			V
<i>Viola hirta</i> L.			V
<i>Primula vulgaris</i> Huds.			V
<i>Anthericum ramosum</i> L.			V
<i>Orchis militaris</i> L.		I	IV
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lamk.) P.B.			IV
<i>Allium suaveolens</i> Jacq.		I	IV
<u>negative Differentialarten des Molinietum medioeuropaeum</u>			
<i>Carex flava</i> L. subsp.lepidocarpa (Tausch) Lange		V	V
<i>Senecio doria</i> L.		IV	V
<i>Anagallis tenella</i> (L.) Murr.		II	III
<u>Sonstige Begleiter</u>			
<i>Schoenus nigricans</i> L.	v <sup>1-2</sup>	v <sup>2-4</sup>	v <sup>2-3</sup>
<i>Equisetum palustre</i> L.	V	V	V
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench	v <sup>1-1</sup>	v <sup>1-4</sup>	v <sup>1-2</sup>
<i>Holoschoenus vulgaris</i> Lk.	V	V	V
<i>Oenanthe lachenalii</i> C.C.Gmel.		III	I