Illyrische Einstrahlungen im ostalpin-dinarischen Raum
Symposium in Keszthely 25-29. Juni 1990.

EINIGE BETRACHTUNGEN ZU DEN FÖHRENWÄLDERN (Pinus sylvestris L.) IMVENETO

G. DEMAS, Cesare LASEN[1] Livio POLDINI[2]

Abstract:

Scots pine woods are not very extended in Veneto, adding up only to 5 % of the total forested area, but they play an important role in soil erosion control and they also characterize significant biotopes.
Most of these woods are in the province of Belluno, along the Piave river and its tributaries, on limestone rich, loose and dry soils.
According to the floristic composition Scots pine woods of Veneto can be divided into three main types:
- forealpine: located in the external areas of alpine district, where Scots pine is associated with several broadleaved species (Flowering ash, Hop hornbean, etc.) and sometimes with Austrian pine.
- middlealpine: located within the central areas where Scots pine meets Norway spruce.
- inneralpine: located in the most internal areas where European larch, Arolla pine and Norway spruce become frequent.
The aim of this study was to search a correspondence between regional range of Scots pine woods and significant climatic variations of the different sides. Attention has been paid on eventual differences among floristic structures and dynamic trends; this latter aspect seems to influence greatly the sylvicultural management of these forests.
Climatic analysis, carried out with data drawn from 18 weather stations of the study area, suggested a distinction of three climatic districts, which strictly correspond to the pinewood types.
Main parameter of district diversity is temperature: the middlealpine type occupies an intermediate position, although showing continental characters similar to the inneralpine type.
Computer processed floristic data allowed a phytosociological analysis which has shown a certain similarity between middle and inneralpine pinewoods; the former are therefore to be interpreted as variants of *ERICO-PINETUM SYLVESTRIS*, where edaphic and microclimatic conditions foster the establishment of *ORNO-PINETUM NIGRAE* species.
Principal components analysis has proved the validity of differentiation in other vegetation units (of variable syntaxonomic rank) according to the typology based on floristic and sylvicultural criteria.
This diversity within Scots pine woods of Veneto implies different approaches in forest management, whose main purpose should be the preservation of these phytocoenoses, favouring the entrance and the establishment of natural regeneration. In ecologically mature sites this can be pursued with the use of appropriate systems which can accelerate the evolution process; elsewhere it will be sufficient to maintain the natural mixed composition.
Whatever are the systems chosen, the cutting will be limited to small patches or single trees that might slowdown the process of natural regeneration establishment.

Einleitung

Im Veneto, wo sich die gemeine Kiefer an der südöstlichen Grenze ihres natürlichen Verbreitungsgebietes befindet, weist sie einen Rückgang des biotischen Potenziales auf und erreicht nur auf besonderen Standorten die Dominanz über andere Arten.
So kann man sich erklären, wieso in dieser Region die natürlichen Formationen (mit nur unerheblichen beigemischten Aufforstungsbeständen) dieser Baumart, ausser einigen winzigen Restgebieten in weiteren Zonen, ausschliesslich in der Provinz Belluno, entlang der Piave und ihrer Nebenflüsse lokalisiert sind. Sie decken eine Fläche von 12000 ha (der Wert ist aus einer Karte im Mass-stab 1:50000 entnommen, welche in dieser Arbeit nicht wiedergegeben ist); ausserdem ist die gemeine Kiefer auf 4140 ha natürlich und mit significanter Präsenz Pflanzengesellschaften beigemischt, in welchen andere Baumarten dominieren (diese Situationen werden später erläutert). Weiters ist die gemeine Kiefer künstlich in weiteren Waldgesellschaften eingepflanzt worden (vor allem im Hopfenbuchenwald), welche in dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden.
Die Reinbestände der gemeinen Kiefer haben am Gesamtkomplex der bewaldeten Fläche im Veneto nur geringen Anteil (sie umfassen nur 5 %), sind aber lokal von höchstem landschaftlichen Interesse und/oder von grösster Wichtigkeit für den Bodenschutz.

---

1 Arson 114- 32030 Villabruna BL
2 Dipartmento di Biologia, Universitá di Trieste
I-34100 TRIESTE

Das von dieser Baumart kolonisierte Territorium ist, obwohl es verschiedene Klimaverhältnisse aufweist, in anderen Eigenschaften ziemlich einheitlich: die verminderte Bodentiefe, kalkartiges Muttergestein und die markante Bodentrockenheit wegen der starken Tiefendränung. Das Substrat ist entweder incoherent oder stark zerklüftet und deshalb ist die verfügbare Wassermenge im Boden immer sehr gering, auch wenn die Niederschlagsmengen ausreichend hoch sind.

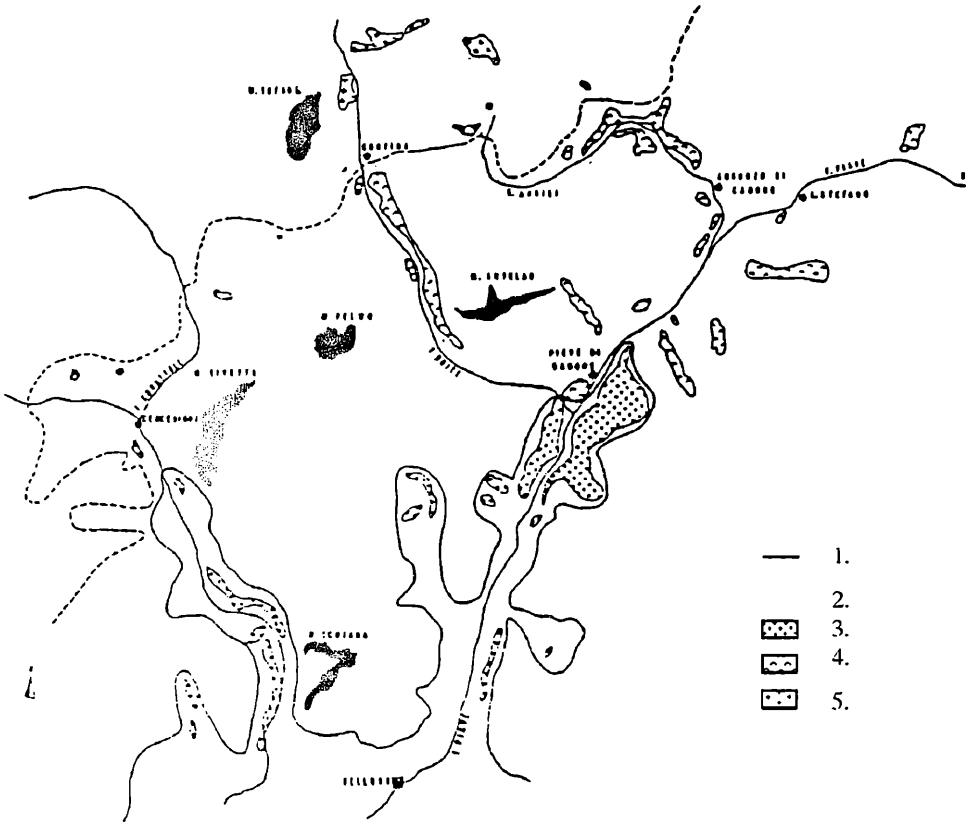

Abb.1.Verteilung der Bestände von gemeiner Kiefer imVeneto mit Einzeichnung der Klimadistrikte.
1. Grenze vorder-mittelalpischer Bezirk
2. Grenze mittel-inneralpischer Bezirk
3. Vorderalpische Föhrenwälder
4. Mittelalpische Föhrenwälder
5. Inneralpische Föhrenwälder

Ausgehend von den äussersten Verbreitungszonen im Vorderalpengebiet bis hin zu den Besetzungsarealen mit ausgeprägt alpinem Charakter bemerkt man eine deutliche Veränderung in der Zusammensetzung dieser Pflanzengesellschaften; dies obwohl sie immer in Gebieten mit gemeinsamen territorialen Eigenschaften vorkommen.
Betrachtet man die Karte in Abb. 1 beobachtet man Folgendes: im südlichsten Verbreitungsgebiet kommt die gemeine Kiefer zusammen mit Schwarzkiefer und einigen Laubbaumarten - darunter Blumenesche, Hopfenbuche und Buche vor. Im mittleren Gürtel fehlt die Schwarzkiefer und die gemeine Kiefer kommt vor allem zusammen mit der Fichte vor, während im inneralpinen Raum ausser der Fichte noch Lärche und Zirbe in den Föhrenwäldern vorkommen. Aufgrund dieser Unterschiede wurden die Föhrenwälder im Veneto in drei grosse Typen eingeteilt. Der Kiefernwaldtyp 1, "vorderalpisch", umfasst

eine Flüche von 6900 ha und kommt im südlichen Teil entlang des Cordevole vor, sowie längs der Piave von Perarolo bis Longarone. Der Kiefernwaldtyp 2, "mittelalpisch", deckt eine Fläche von zirka 8700 ha, kommt vor allem im Cadore vor, entlang den Tälern der Piave und des Ansiei. Der Kiefernwaldtyp 3, "inneralpisch", deckt eine Fläche von nur 760 ha im Gebiet von Cortina d'Ampezzo und im Becken des Felizonbaches, gegen die Regionalgrenze zur autonomen Provinz Bozen hin.
Zweck dieser Untersuchung ist es zu überprüfen, ob diese Differenzierung, welche ausschliesslich auf den Veränderungen der Baumvegetationszusammensetzung gründet, analoge Verschiedenheiten in der gesamten Vegetationsgesellschaft und im Klima widerspiegeln. Es werden weiterhin einige Überlegungen zu den Bewirtschaftungskriterien angeführt, welche in diesen Formationen angewandt werden.

Klimatische Erwägungen

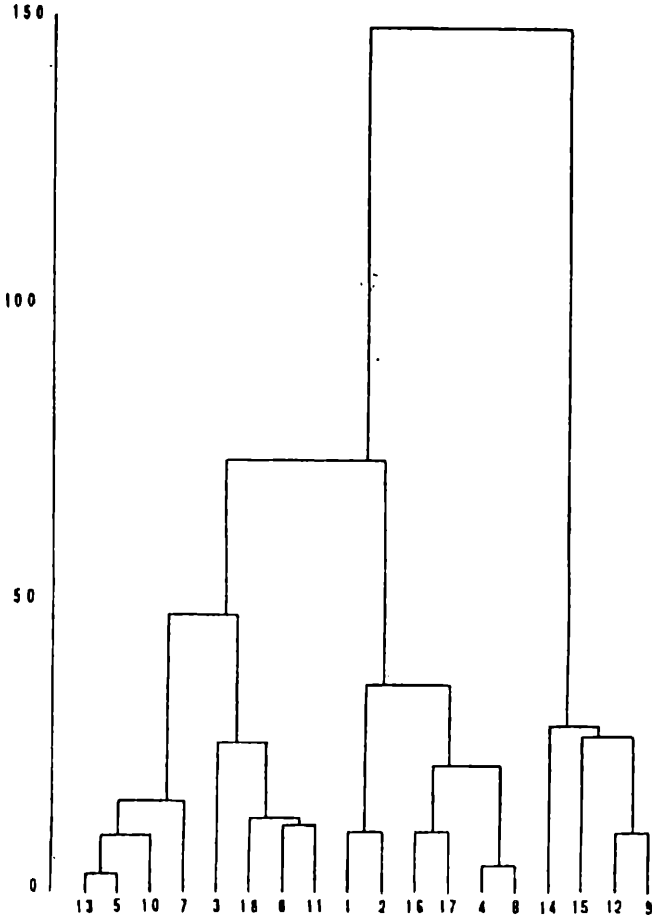

Abb.2.Dendrogramm der klimatischen Parameter der in Betracht genommenen meteorologischen Stationen; erstellt unter Anwendung des Algorithmus der vielfachen Distanzen von Minkowsky. Gruppe 1 "mittelalpisch": 13 Mareson, 5 Sappada, 10 Gosaldo, 7 Passo Mauria, 3 Auronzo, 18 Caprile, 6 S. Stefano, 11 Frono di Zoldo. Gruppe 2 "inneralpisch": 1 Passo Falzarego, 2 Misurina, 16 Andraz, 17 Arabba, 4 Cortina, 8 Falcade. Gruppe 3 "vorderalpisch": 14 Fortogna, 15 Belluno, 12 Perarolo, 9 Agorodo.

Um die klimatischen Unterschiede der Standorte, in denen die drei Kiefernwaldtypen vorkommen, aufzuzeigen, wurden einige klimatische Parameter aus einem fünfzigjährigen Beobachtungszeitraum

analysiert, welche an 18 meteorologischen Mess-stationen, verteilt im interessierten Gebiet, erhoben worden sind. Die Parameter, welche aus jeder Mess-station erhoben wurden, sind folgende: Meereshöhe, mittlere Jahresniederschlagsmenge, Niederschlagsmenge in der Frühjahrsperiode, Sommerniederschlagsmenge, Index nach Gams, mittlere Jahrestemperatur, mittlere Monatstemperatur des heissesten Monats, Index nach Amann. Mit diesen Daten wurde ein Ähnlichkeitstest zwischen den verschiedenen Stationen durchgeführt, begründet auf dem Konzept der "multiplen Distanz" nach dem Algorithmus von MINKOWSKY (FRANCESCHETTI e PROVASI, 1978). Die Resultate dieser Datenausarbeitung, ersichtlich im Dendrogramm in Abb. 2, haben, wenn man als ausschliessenden Faktor eine Distanz von 82 annimmt, drei Gruppen von Standorten an die Oberfläche gebracht, deren Verteilung (siehe Abb. 1) treu jene der drei Kiefernwaldtypen widerspiegelt.
Von jeder der drei Gruppen von metereologischen Mess-stationen wurden die Mittelwerte der berücksichtigten Parameter sowie deren Variabilitätskoeffizient errechnet; sodann wurden die Mittelwerte über die Varianzanalyse global verglichen und einzeln über die Paaranalyse im "t" Test.
Die Resultate dieser Ausarbeitung sind in Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1. Mittelwerte und Variabilitatskoeffizienten der klimatischen Parameter aus den betrachteten drei Gruppen von meteorologischen Stationen. Im zweiten Teil der Tabelle sind die Resultate des globalen Vergleichs der Mittelwerte über die Varianzanalyse sowie jene der Paaranalyse mit dem "t" Test angegeben. (* bedeutet: signifikante Differenz p=0.05; ** bedeutet: sehr signifikante Differenz p=0.01).

Bezirk	Meereshöhe		Niederschlag Jahr		Frühjahr		Sommer	
		%	mm	%	mm	%	mm	%
vorderalp.	507	17.4	1349	12.4	412	13.6	364	10.3
mittelalp.	1070	17.1	1319	14.8	403	12.7	382	12.9
inneralp.	1550	19.9	1149	5.5	355	5.6	362	7.9
F	26.95**		2.68		2.7		0.49	
t 1 vs 2	2.55*		1.91		0.21		0.44	
t 1 vs 3	7.32**		1.97		2.00		0.06	
t 2 vs 3	4.03**		2.01		2.00		0.88	
	Gams		Mittlere Temp.				Amann	
		%	°C	%	°C	%		%
vorderalp.	70.	24.3	10.1	9.2	19.8	5.2	674	16.6
mittelalp.	47.7	37.3	6.8	13.1	16.3	7.9	442	17.4
inneralp.	38.7	22.5	5.0	31.6	13.9	13.2	318	28.8
F	30.52**		22.15**		20.12**		18.97**	
t 1 vs 2	4.04**		2.82*		2.41*		2.59*	
t 1 vs 3	7.42**		6.63**		6.34**		6.15**	
t 2 vs 3	1.39		2.71*		3.11**		2.55*	

Betrachtet man den zweiten Teil der Tabelle 1, fällt vor allem die grosse Differenz (significant bei p=0.01) zwischen den Mittelwerten der Meereshöhen der drei Gruppen von Standorten auf. Die Höhenquote scheint deshalb in der Unterscheidung der drei Gruppen eine entscheidende Rolle zu spielen. Tatsächlich ist die Differenz in mittlerer Meereshöhe zwischen den vorderalpischen Standorten (507 m) und den "inneralpischen" Standorten (1550 m) sehr bedeutend; auch die Differenz zwischen "inneralpischen" und "mittelalpischen" Standorten (1070 m) ist noch gross, weniger signifikant ist hingegen jene zwischen den ersten beiden Gruppen (nur signifikante Differenz bei p=0.05).
Nicht so verschieden sind die Niederschlagsmengen, deren Mittelwerte sich in den verschiedenen Gruppen nicht signifikant verändern. Man kann aber, auf einem weniger strengen Warscheinlichkeitsniveau (p=0.01) arbeitend, beobachten, dass zwischen den drei Gruppen Differenzen in den mittleren Jahresniederschlägen und, wenigstens zwischen vorderalpischer und inneralpischer Gruppe, auch Differenzen in den mittleren Frühjahrsniederschlägen bestehen. Diese relativ geringen Abweichungen sind, ausser dem Einfluss der Orographie, der geringfügigen Anzahl von Beobachtungen und der Tatsache zu zuschreiben, dass das interessierte Territorium in einer Klimaübergangszone liegt, vor allem was die Niederschläge betrifft. Dies ist sehr offenkundig, wenn man eine grössere Anzahl von

Beobachtungen, einem grösserem Gebiet entsprechend, in Betracht zieht (DEL FAVERO und Andere, 1986).
Die klimatischen Differenziationen innerhalb der drei Gruppen werden aber durch den Index von Gams augenscheinlich, welcher vom vorderalpischen zum inneralpischen Bezirk hin deutlich abnimmt und eine progressive Kontinentalisierung des Klimas anzeigt. Ausserdem ist anzumerken, dass zwischen dem Index des mittelalpischen Bezirkes und dem des inneralpischen Bezirkes keine bedeutende Differenz besteht.
Auf analoge Folgerungen lassen die Werte der mittleren Jahrestemperatur, die der Temperatur des heissesten Monats und jene des Index von Amann schliessen; die Mittelwerte dieser Parameter weisen deutliche Unterschiede in den drei verschiedenen Gebieten auf. Am deutlichsten jedoch scheint die Differenz in der mittleren Monatstemperatur des heissesten Monats auf, besonders zwischen mittel- und vorderalpischem Bezirk.
Folglich kann man aus den erarbeiteten Daten schliessen, dass klimatische Differenzen zwischen den drei betrachteten Standortsgruppen bestehen; Differenzen, welche deutlicher für die Temperaturen als für die Niederschläge aufscheinen.
Die betrachteten Parameter zeigen weiterhin, dass das mittelalpische Gebiet eine Mittelposition zwischen dem vorderalpischen und dem inneralpischen einnimmt, wenn es auch, vor allem auf die Kontinentalität des Klimas bezogen (ausgedrückt durch den Index von Gams), klimatisch gesehen dem inneralpischen Gebiet näherliegt.

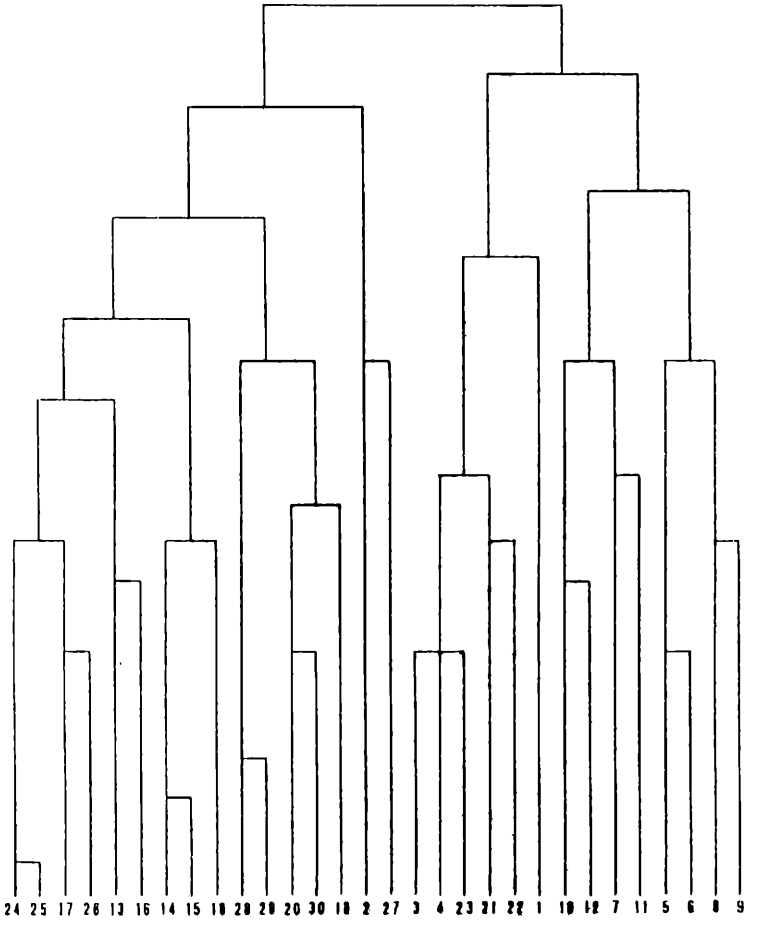

Abb.3. Aufnahmen - Dendrogramm der Kiefernwälder von Venetien (NO - Italien).

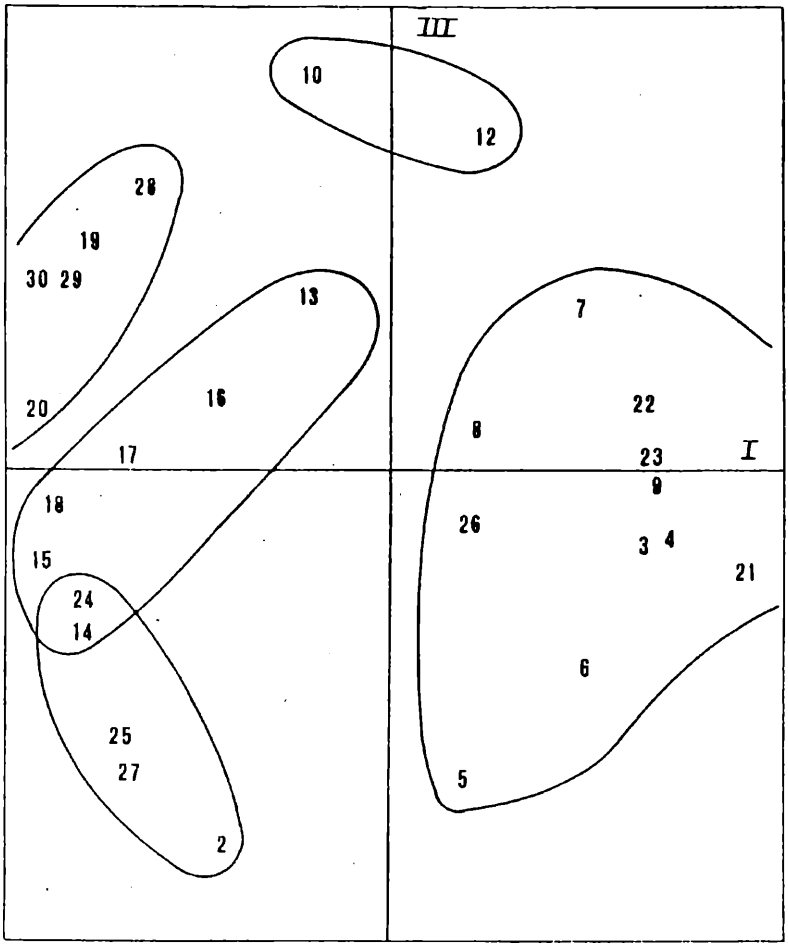

Abb.4. Aufnahmen - Ordination der Kiefernwälder von Venetien (NO - Italien).

Pflanzensoziologische Hinweise

Schon zu Beginn der Geländearbeit haben sich zwei Situationen deutlich herausgestellt u. zwar die der vorderalpisch verbreiteten, ozeanisch getönten *ORNO-ERICION* und die der inneralpisch verbreiteten, kontinental getönten *ERICO - PINION* - Kiefernbestände.
Weil die *ORNO - ERICION* - Kenn- und Trennarten (*Chamaecytisus purpureus, Thesium rostratum, Euphorbia kerneri*) auch in den mittelalpischen Sektor vorrückten, erhob sich die Frage nach der Verbandszugehörigkeit der sonst etwas uneinheitlichen Übergangsföhrenbestände.
Die 30 Aufnahmen wurden nach dem Programm (WILDI - ORLOCI, 1978) und dem "Similarity ratio" - Koeffizient automatisch verarbeitet. Das ausgeführte Dendrogramm (Abb. 3) hebt, wie erwartet, die klare Trennung zwischen den vorder- und den inneralpischen Standorten hervor. Die Aufnahmen, die aufgrund des Klimas "mittelalpisch" angesprochen wurden, zeigen eine grössere Ähnlichkeit mit den inneralpischen auf.
Es liegt nahe, dass das Vordringen ozeanischer Elemente in den kontinentalen Teil des untersuchten Gebiets auf kleinklimatische Verhältnisse zurückzuführen ist.
Weil die Weitergliederung, wie sie aus anderen auf pH Messungen, Bodentextur, waldbaulichen Erstellungen fussenden Überlegungen hervorging, im Dendrogramm nicht klar erscheinen, griff man zur Hauptkomponentenanalyse (1 Komponente). Aus Abb. 4 geht ein Kontinentalitätsgefälle längs der

Abszisse klar hervor. Alle vorderalpischen Aufnahmen mit positiven Werten liegen rechts, während die inneralpischen mit negativen Werten sich links anhäufen.
Während die zweite Komponente keine sichere Unterscheidung zuliess, war die dritte Komponente die markanteste, weil sie, die Bodenentwicklung einbeziehend, verschiedene Aufnahmengruppen erkennen lässt, u. zwar:
- Eine einzige Schwarzföhre - Aufnahme ohne Waldkiefer (N. 1) entspricht dem typischen *ORNO - PINETUM NIGRAE* (vgl. Poldini, 1969).
- Zwei Anfangsstadien mit weniger Aussicht auf Weiterentwicklung. Sie werden vorläufig einem *Arctostaphylos uva - ursi* - Typ im Bereich der mittelalpischen Bestände zugeteilt. *Arctostaphylos* erreicht hier eine hohe Deckung neben anderen Rohbodenzeigern wie *Pinus mugo* und *Salix glabra*.
- Eine mittelalpische Aufnahmengruppe, die sich durch Distrophie und geringe Entwicklungsmöglichkeit auszeichnet. Sie wurden als ein "*MOLINIA* - Typ" bezeichnet (DEL FAVERO et al. 1990). Sie liegen im durch negative Koordinatenwerte gekennzeichneten Sektor (III Quadrant).
- Die "typischen" mittelalpischen fichtenreichen Bestände, die den obgenannten "*MOLINIA* - Typ" zu den inneralpischen kontinentalen Rotkiefernwäldern über ein verschwommenes Gefälle vermitteln.
Aufnahme N. 13 hat eine Sonderstellung. Es geht dabei um ein im kontinentalen Bereich vorrückendes *Pinus nigra* - Vorkommen bei Cortina d'Ampezzo mit Einzelbeständen nah Fiames.
Man weiss wenig über den vergangenen Menscheneinfluss. Die Schwarzföhre wächst aber allein ohne die gewöhnliche Begleiterschar.

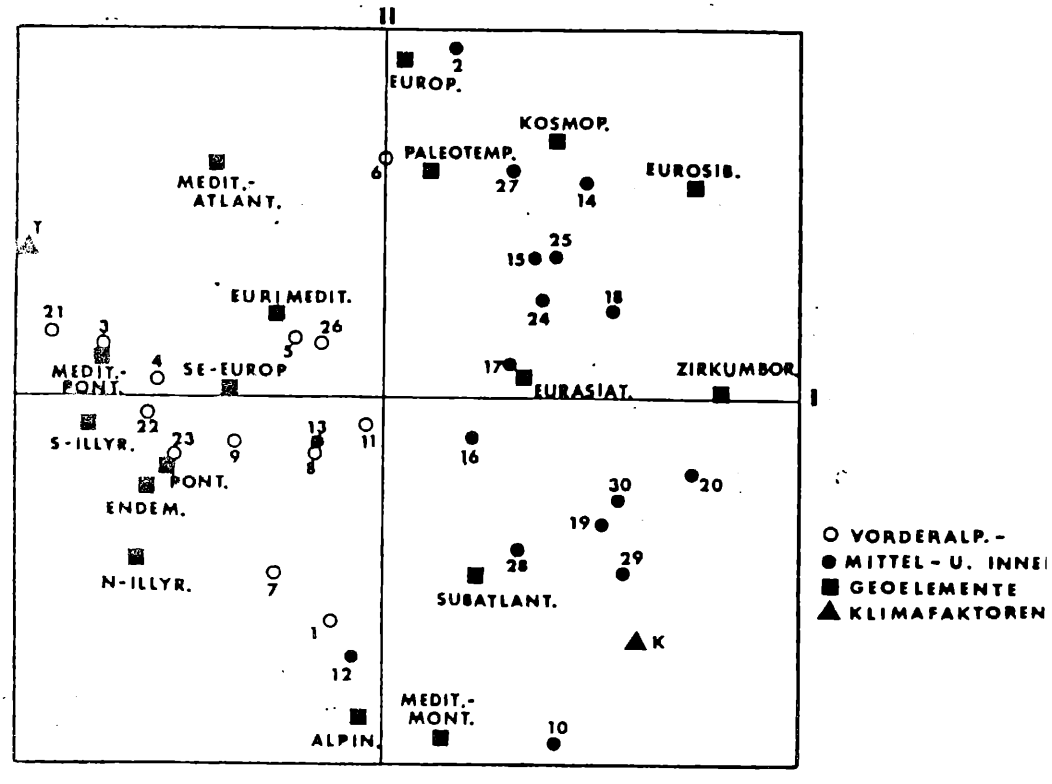

Abb.5. Ordination der Geoelemente in bezug auf Kontinentalität (K) und Temperatur (T). Die Nummerierung, wie sonst in den anderen Abbildungen, gibt die Aufnahmen wieder.

Eine Randbemerkung gilt auch den vorderalpischen Aufnahmen. Die einem Bachbett und einem Schuttfeld von Val Pegolera entstammenden Nummern 5 und 6 haben auffällig kleinere Ordinatenwerte als die anderen. Während die zeitweise grössere Wassermenge verständlich ist, bleibt ihre Isoliertheit in bezug auf die Bodenreifung etwas unklar, da zumal die Aufnahmen des Kontinentalteiles reifere, nach oben verlagerte und mit positiven Werten versehene Böden haben.
Die automatische Ausarbeitung unter Anwendung der Landolt's Temperatur- und Kontinentalitäts-Zeigerwerte samt den obenerwähnten Erwägungen lassen folgende Schlüsse zu ziehen zu:

- Die vorderalpischen Föhrenwälder sind durch *ORNO - ERICION* -Arten ausdifferenziert in einem von Hopfenbuchenwäldern geprägten Vegetationskomplex (*OSTRYO - CARPINION ORIENTALIS* vgl. POLDINI, 1988, POLDINI & LASEN in DEL FAVERO et al., 1989).
- Die inneralpischen Föhrenbestände zeigen bei der üblichen *ERICO - PINION* - Artenausstattung eine erhebliche *VACCINIO-PICETALIA* - Anteilnahme. Das Grossklima tritt in den Vordergrund, während Boden und Kleinklima unbeträchtlich sind.
- Die den inneralpischen ähnlicheren mittelalpischen Föhrenwälder zeigen neben einer auffälligen *ERICO- PINION-* und *VACCINIO- PICEION-* Artengarnitur eine beachtliche *FAGETALIA* -Beteiligung auf, weil sie eben im *FAGUS* - Wuchsgebiet der Alpen liegen.
- Die Anwendung der ökologischen Zeigerwerte Landolt's: Temperatur (T) und Kontinentalität (K) auf das Verhalten der Geoelemente hin, hat erwiesen, dass die Zunahme der Kontinentalität, gekoppelt mit der Temperaturabnahme, auf die "frischen" Arten sich positiv auswirkt, während der entgegengesetzte Trend die "warmen" Geoelemente fördert (Abb. 5). - Das geht besonders klar aus den Regressionsgeraden hervor, die die Beziehung zwischen (T) bzw. (K) und ausgewählten Geoelementen veranschaulichen.

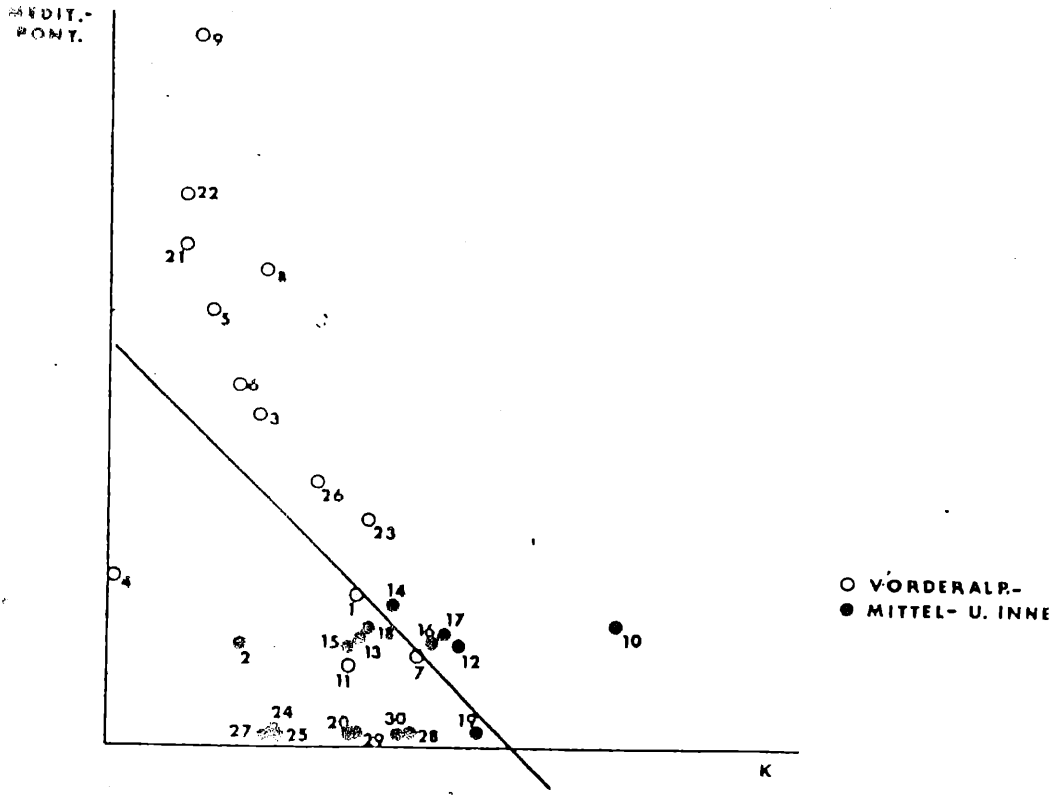

Abb.6. Verhalten der mediterran-pontischen Arten auf Kontinentalitätszunahme.

Das Fazit ist, dass die azonale Vegetation der Kiefernwälder, die sich von den Rand - über die Mittel- bis zu den Inneralpen hinzieht, von den umliegenden sich landeinwärts ablösenden Schlussvegetationstypen (*OSTRYO-CARPINION, FAGION, VACCINIO-PICEION*) ihr Gepräge jeweils erhält.
Der pflanzensoziologische Rückschlag ist es, dass die Aufnahmen der Randalpen zu *OSTRYO - ERICION*, die mittel - und inneralpischen dagegen zu *ERICO - PINION* gestellt werden können.
Das *ERICO - PINETUM* von Venetien unterscheidet sich doch angesichts des nordalpischen durch eine Anzahl von subendemischen, mediterran - montanen und illyrischen Elementen wie *Luzula nivea*,

Anemone trifolia, Cyclamen purpurascens, Galium x centroniae usw., so dass von einer Gebietsausbildung (geog. Rasse) die Rede sein kann.
Der floristische S-N-Wandel steht im Zusammenhang mit der Abnahme der Temperatur und mit der Zunahme der Kontinentalität, wie auch die automatische Datenausarbeitung (Ordination) veranschaulicht.
Aufgrund solcher Erwägungen meinen wir, dass sich diese Verhältnisse in die folgende pflanzensoziologische Gliederung einfassen lassen:

A *ORNO - ERICION*
1. *ORNO - PINETUM NIGRAE PINETOSUM NIGRAE*
2. *ORNO - PINETUM NIGRAE PINETOSUM SYLVESTRIS*
var. mit *P. nigra*
var. mit *P. sylvestris*

B *ERICO - PINION*
3. *ERICO - PINETUM SYLVESTRIS* var. geogr. nova

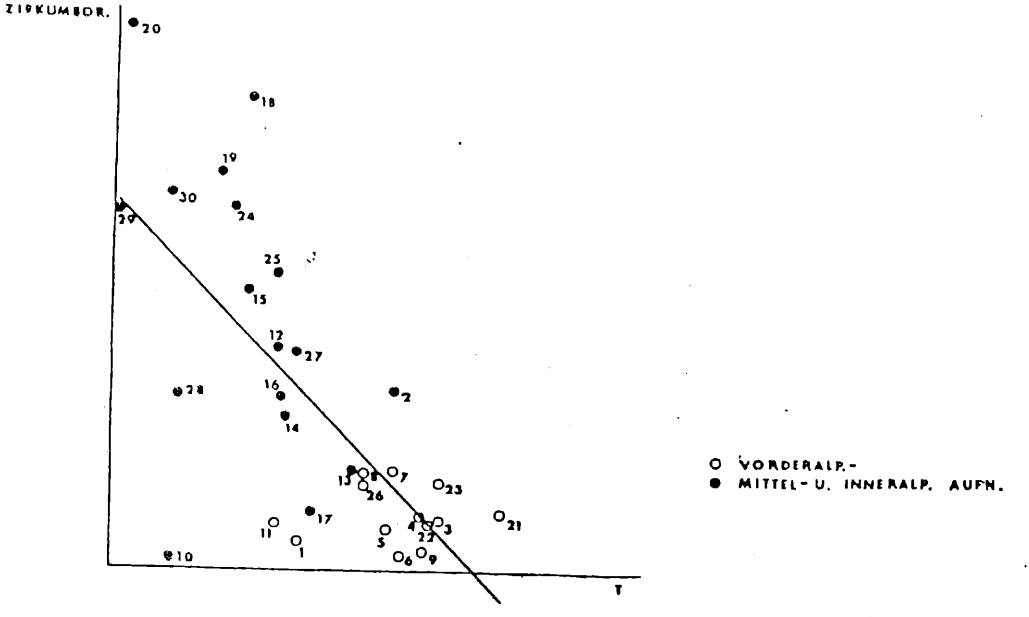

Abb.7. Verhalten der zirkumborealen Arten auf Temperaturzunahme

In diesem Alpengebiet (Piave-Tal) lösen sich also zwei Verbände infolge des Temperatur- und Kontinentalisierungsgefälles von Süden nach Norden ab.

Hinweise zur Vegetationsdynamik und zu den Bewirtschaftungskriterien.

Den drei differenzierten Föhrenwaldtypen im Veneto, welche generell auf steilen und oft unstabilen Böden mit geringer Bonität vorkommen, wird fast ausnahmslos eine vorwiegende Schutzfunktion zugesprochen. Das Bewirtschaftungsziel in diesen Beständen ist deshalb die Erhaltung durch Verjüngungsmassnahmen, im Fall von überalterten Beständen, oder die Begünstigung der Evolution im Falle von ökologisch reiferen Situationen. Generell werden die Schlägerungen nur in Gegenwart einer sich lokal bereits durchgesetzten Verjüngung durchgeführt zwecks ihrer Freistellung, da der Grenzfaktor für

die Verjüngung in diesem Falle nicht das fehlende Licht ist, sondern die Bodentrockenheit und die Konkurrenz seitens der dichten Grasnarbe. Es sind dies alles negative Faktoren, welche mit der Durchführung von Schlägerungen, wenn auch kleinflächig, Tendenz zur weiteren Intensivierung aufweisen. Wegen der generell niederen Bestockung dieser Bestände sind meist keine Pflegemassnahmen (Läuterungen und Durchforstungen) notwendig.

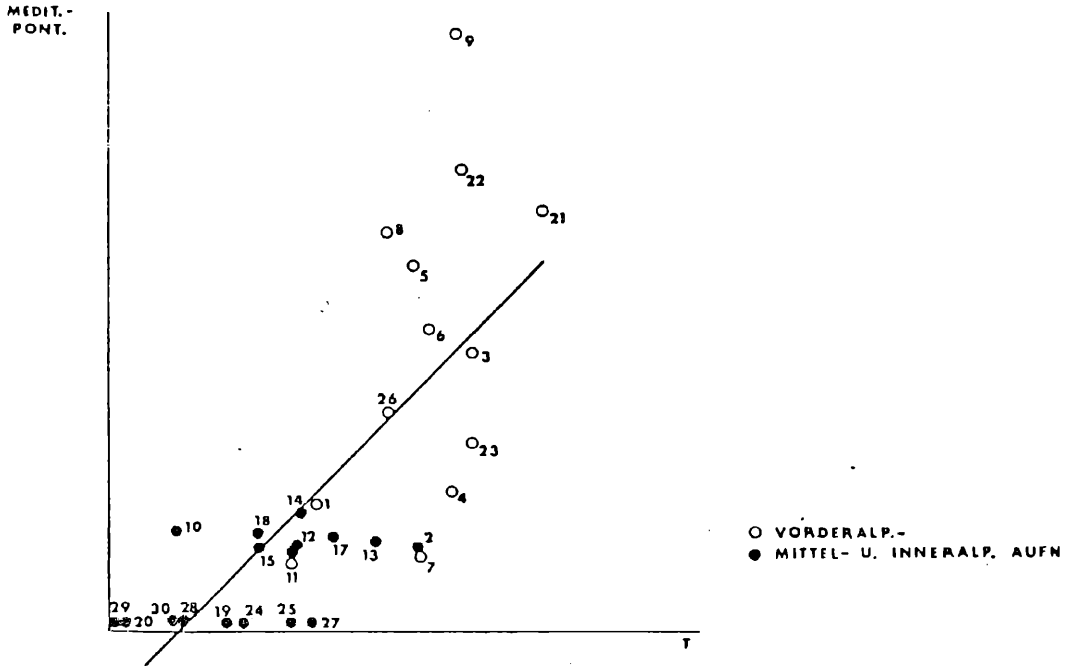

Abb.8. Verhalten der mediterran-pontischen Arten auf Temperaturzunahme.

Anders ist die Haltung in günstigeren Situationen, in denen Evolutionsprozesse ablaufen, welche durch die waldbaulichen Eingriffe gefördert werden können. Konkret beobachtet man ein solches relativ fortgeschrittenes Stadium in den mittelalpischen Föhrenwäldern mit Fichte, wo eine lokal grössere Bodentiefe und eine höhere Luftfeuchtigkeit die Behauptung der letztgenannten Art und eine eventuelle schrittweise Evolution zum *CARICI ALBAE-PICEETUM* Zupancic 89 oder, in besseren Situationen, zum *ANEMONO TRIFOLIAE-FAGETUM* (Tregubov 57) em. Marincek, Poldini et Zupancic 89 ermöglichen. In diesen Situationen werden, zwecks Freistellung der unterständigen Fichtenverjüngung (oder Buchenverjüngung), die Schlägerungen nur in den ökologisch reifsten Zonen durchgeführt. Sie betreffen vor allem kleine Gruppen oder Randexemplare der Föhre.

In den vorderalpischen Föhrenwäldern, in welchen oft auch Laubbaumarten vorkommen, ist eine eventuelle Evolution zu laubbaumreicheren Formationen nur sehr schwer möglich. In der Tat sind Hopfenbuche, Blumenesche und Buche, welche vor allem in dominierter Stellung vorkommen, auch nach der Befreiung von der Föhrenkonkurrenz nicht imstande ausgesprochene Baumgestalt zu erreichen und zwar wegen der ausgeprägten Bodentrockenheit. Folglich versucht man in diesen Formationen mit den Schlägerungen möglichst keine Lücken im Bestand zu schaffen, denn eine Freistellung des Bodens würde nur den Wasserhaushalt des Standortes verschlechtern. Die Erhaltung des Föhrenwaldes ist durch die Präsenz von Föhrenverjüngungskernen garantiert, welche sich in den Randzonen oder auf Standorten, wo sich die Bodenhorizonte durch kleine Erdrutsche vermischt haben, spontan entwickeln. Rund um diese Verjüngungskerne werden die jungen Bäumchen, sobald sie der Graskonkurrenz entronnen sind, von eventuellen, dem Wachstum der neuen Generation hinderlichen Subjekten befreit. Die Laubbäume spielen aber trotz ihrer untergeordneten Stellung eine entscheidende Rolle für das Gleichgewicht dieser Formationen, da ihr Beitrag zur Streuauflage eine übermässige Versauerung der Oberflächenhorizonte des Bodens verhindert und die Erhaltung der, wenn auch sehr begrenzten, Bonität erlaubt (DEL

FAVERO und Andere, 1989). Sie bleiben deshalb generell von jeglicher Form der Schlägerung verschont.
In den inneralpischen Föhrenwäldern kommt die gemeine Kiefer reichlich, vor allem in den steilsten Lagen, vor, wo sie stabile Gesellschaften bildet (in denen oft auch die Lärche beigemischt ist). In diesen Beständen hat man eine kontinuierliche Verjüngung, da kleinere Erdrutsche sehr häufig sind, auf denen sowohl Föhren- als auch Lärchenverjüngung sofort einsetzt. Auch in diesem Fall können deshalb Räumungshiebe nötig sein, mit denen die genügend aufgekommene Verjüngung von den alten Überständern befreit wird.

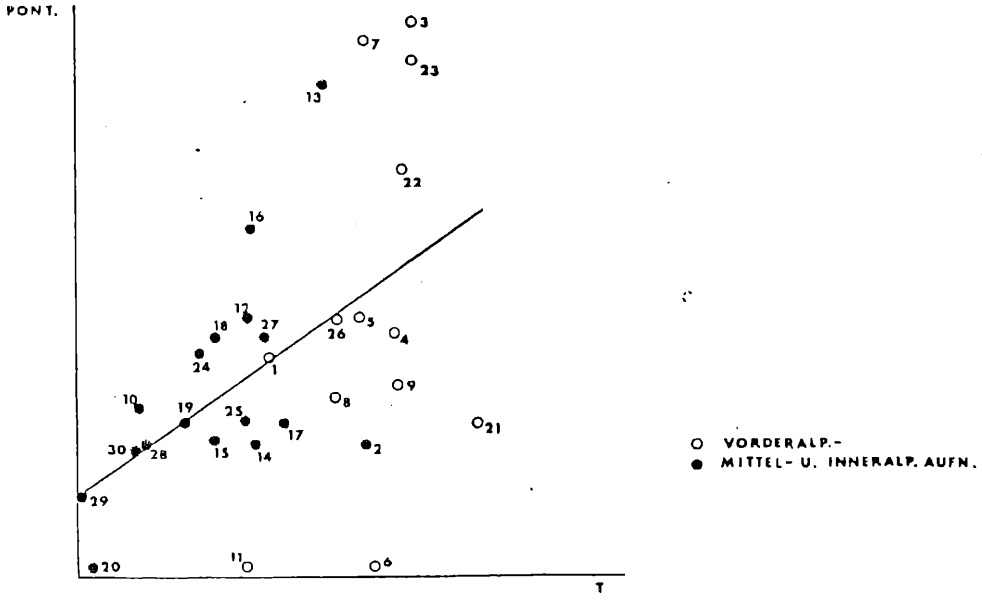

Abb.9. Verhalten der pontischen Arten auf Temperaturzunahme.

In flacheren Lagen oder in Mulden, wo man eine grössere Bodentiefe hat, sind dem Konsortium in höherem Mass Fichte, Lärche und Zirbe beigemischt, welche eine mehrschichtige Struktur, meist von niedrigerer Bonität bilden. Auch in diesem Fall kann man die Situation als relativ stabil bezeichnen, da die Evolution zum *HOMOGYNO-PICEETUM* Zukrigl 73 oder zum *CALAMAGROSTIO VILLOSAE-PINETUM CEMBRAE* Fillipello, Sartori e Vittadini 81 meistens von der Bodentrockenheit verhindert wird. Für die Verjüngung dieses Föhrenwaldtypes sind meist keine spezifischen Verjüngungseingriffe notwendig, da die ankommende Verjüngung der verschiedenen Arten durchwegs ausreichend ist, um den Fortbestand des Konsortiums zu garantieren. In der Tat: die Föhre verjüngt sich in den primitivsten Lagen (Rückenlagen, oberflächliche Böden u.s.w.), die Fichte stellt sich auf alten Baumstümpfen ein, während sich Lärchen- und Zirbensämlinge zerstreut verteilen und eine gewisse Tendenz zur Wechselhaftigkeit zeigen; so verjüngt sich die Zirbe häufig unter grossen Lärchen und umgekehrt die Lärche unter Zirben. Oft wird ein plenterartiger Pflegehieb durchgeführt, um den jungen Bäumen nachzuhelfen und um die mehrschichtige Struktur zu erhalten.

Zusammenfassung

Im Laufe einer flächendeckenden Bestandsaufnahme der Wälder im Veneto (NO - Italien) stiessen wir auf eine auffällige Uneinheitlichkeit in der floristischen Zusammensetzung der Kiefernwälder.
Wie bekannt, kommen beide Kiefern-Arten (*P. nigra, P. sylvestris*) längst des Piave-Tales vor, wo die Schwarzföhre ihre westliche Grenze hat.
In einer ungefähren S-N-Richtung ist es möglich einen markanten floristischen Wandel in den Föhrenbeständen zu verfolgen.

Im vorderalpischen Teil des untersuchten Gebietes überwiegen entweder reine *Pinus nigra* - oder *P. nigra* - *P. sylvestris* Bestände.
Landeinwärts und in zunehmender Meeresentfernung nimmt *P. sylvestris* die Oberhand, *P. nigra* tritt zurück, bis sie völlig auskeilt.
Gleichschreitend damit geht auch eine tiefgreifende Abwandlung der Artengarnitur im Unterwuchs vor.
Der vorderalpische Kiefernwaldtyp weist hohe Anteilnahme von *OSTRYO - CARPINION* - Arten (*Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus*, u.a.) und stärkeren *OSTRYO-ERICION*- Anschluss durch Arten wie *Thesium prostratum, Chamaecytisus purpureus,* u.a.auf.
Der mittelalpische Föhrenwaldtyp ist dagegen mit *FAGETALIA* -der inneralpische Typ mit *VACCINIO - PICEETALIA* - Arten reichlich versehen. Das geht ja auf Kontakterscheinungen (Vicinismus) mit den zonalen Vegetationstypen zurück.

Literatur

Del Favero R., De Mas G., Lasen C., Piero P., 1986: Al pino cembro nel Veneto. - Dip. Foreste, Regione Veneto, Venezia, 88 pp.

Del Favero R., Anorich O., De Mas G., Lasen C., Poldini L., 1990: La vegetazione forestale del Veneto. Prodromi di tipologia forestale. - Dip. Foreste, Regione Veneto, Venezia, 179 pp.

De Mas G., 1989: Succession and natural regeneration problems within Scots pine forests subject to fires. IUFRO Congress, 18- 24 September, 11-16.

Franceschetti G., Provasi C., 1978: La "Cluster analysis" quale strumento di zonizzazione nella pianificazione agricola del Veneto. In: Metodologia per la formazione dei piani zonali agricoli nella Regione Veneto. Universita di Padova, Ist. Estimo Rurale e Contabilatá, 32-90.

Poldini L., 1969: Le pinete di pino austriaco nelle Alpi Carniche. - Boll. Soc. Adr. di Scienze, vol. 57, 3-65.

Poldini L., 1988: Übersicht des Verbandes Ostryo-Carpinion orientalis (Quercetalia pubescentis) in SO-Europa. Phytocoenologia, 16, 125-143.

Poldini L., Lasen C., 1989: Tipologia. In: Del Favero R. et al.: Il carpino nero nel Veneto. - Dip. Foreste, Regione Veneto, Venezia, 132 pp.

Wildi O., Orloci L., 1983: Management and multivariate analysis of vegetation data. - Swiss Fed. Inst. for Res. rep. n. 215, Birmensdorf, 139 pp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 1990_SB

Autor(en)/Author(s): Demas G., Lasen Cesare, Poldini Livio

Artikel/Article: Einige Betrachtungen zu den Föhrenwäldern (Pinus sylvestris L.) im Veneto 59-70