

UDC 581.55(45) = 30

EINE NEUE WALDKIEFERNGESELLSCHAFT AUF FLUSSGESCHIEBE DER SÜDOSTALPEN

LIVIO POLDINI

(Botanisches Institut der Universität, Trieste)

Eingegangen am 28. Oktober 1983

Es wird eine neue Assoziation im Bereich vom *Orno-Ericion* Horvat 59 mit dem Namen *Alno incanae-Pinetum sylvestris* aus den SO-Alpen beschrieben. Sie bestockt die Flussschotterbänke vom Save-Tal übers Tagliamento bis zum Piave-Tal. Die Assoziations-Differenzial-Arten sind Nässe- und Feuchtezeiger. Die neue Assoziation zerfällt in eine Vorderalpen- und in eine Inneralpen-Rasse. Es wird auch die Typisierung einiger aus Piemonte (W-Italien) stammenden Aufnahmen (Mondino 1963) als *Calamagrostio pseudophragmitae-Pinetum sylvestris* vorgenommen.

Im Bereich der Auenwälder Mitteleuropas wurde die Rolle der Waldkiefer schon vor einigen Jahrzehnten durch die Aufstellung der Gesellschaften *Dorycnio-Pinetum* Oberd. 57 und *Salici-Pinetum* Oberd. (38) 57 im Rahmen des *Erico-Pinion*-Verbandes zuerkannt.

Für tonreiche, staunasse Böden Nordsloweniens wird ein nicht-publiziertes *Molinio altissimae-Pinetum* Wraber 56 n.n. erwähnt, das auf Grund von mässig azidophilen Elementen dem *Quercion robori-petraeae* unterstellt wurde (Wraber 1960).

Bachbett-Waldkiefernbestände aus Piemonte (Westitalien) werden von Mondino (1963) eingehend untersucht ohne aber dass er zu einer Gesellschaftsabgrenzung gelangt.

Die hier besprochene Assoziation *Alno incanae-Pinetum sylvestris* wird dem illyrischen Verband *Orno-Ericion* Horvat 59 zugezählt. Das geschieht auf Grund von Arten wie es z.B. die ostalpisch-illyrische *Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Link (= *Cytisus purpureus* Scop.)*, die lokal-

* Die Nomenklatur der Arten bezieht sich auf die »Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas« von Ehrendorfer et al. (1973).

endemische *Knautia ressmannii* (Pacher) Briq. (*K. sylvatica*-Gruppe), die im untersuchten Gebiet eine überwiegend »pinetale« Zuneigung aufweist, *Pinus nigra* Arnold, die in der Tabelle nur einmal vorkommende ostalpinisch-dinarische *Crepis froelichiana* DC. subsp. *dinarica* (Beck) Guterm. und die Verband -Trennarten *Fraxinus ornus* L. und *Ostrya carpinifolia* Scop.

Der Anschluss an die Ordnung *Erico-Pinetalia* Horvat 59 ist durch das reichliche Auftreten von *Carex alba*, *Calamagrostis varia*, *Epipactis atrorubens*, *Erica herbacea*, durch den schwer zu unterscheidenden Komplex *Aquilegia atrata* Koch, *A. nigricans* Baumg. und die weniger häufigen Elemente *Polygala chamaebuxus*, *Rhamnus saxatilis*, *Thesium rostratum*, *Coronilla vaginalis*, *Aster amellus* versichert.

Die Klassen-Vertreter sind auf *Rubus saxatilis* und *Orthilia secunda* beschränkt.

Neben Charakter- und Differential-Arten dienen andere Artengruppen zu einer besseren Umgrenzung der Gesellschaft u.zw. *Festuco-Brometea*-Arten, dealpine Elemente, Wechselfeuchtezeiger und wärmeliebende Trockenwaldarten. Unter den Zufälligen sind vor allem *Melica nutans*, *Cyclamen purpurascens*, *Anemone trifolia*, *Epipactis helleborine* u.a. hervorzuheben.

Die Gesellschaftsstruktur ist von der *Pinus-Picea*-Dominanz geprägt, wobei beide Baumarten gradschaftige, hochwüchsige Formen zeigen. Unter dem lichten Kronendach wächst ein Gestrüpp von *Berberidion*-Arten, worunter *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis* incl. *intermedia*, *Ligustrum vulgare* und *Lonicera xylosteum* am üppigsten hervortreten; *Corylus avellana* erreicht in den entwickelteren Stadien höhere Deckungswerte.

Innerhalb des *Orno-Ericion*-Verbandes wird die Gesellschaft durch eine Gruppe von Feuchte- und Nässezeigern differenziert u.zw. *Alnus incana*, *Peucedanum verticillare* (L.) Mert. & Koch (= *Tommasinia altissima* (Mill.) Thell.), einer Art SO-europäischer Verbreitung, die unter den Differential-Arten (DA) eine besonders wichtige Rolle aufnimmt, weil sie im behandelten Gebiet ihr ökologisches Schwergewicht in der Zönose zu haben scheint, wenn sie auch in tiefer vorkommenden Grauerlenbeständen ab und zu auftritt oder in mergeligen Erdanrissen und Hangrillen Fuss fasst, so dass es nahe läge sie eher für eine Lokalcharakterart anzusprechen. Weitere Differential-Arten sind *Salix eleagnos*, *Rubus caesius*, *Salix purpurea*, *Petasites paradoxus*, *Aegopodium podagraria*, *Viburnum opulus* und *Angelica sylvestris*.

Die charakteristische Artenkombination nach R a a b e unter Ausschluss der Rassen- Differential-Arten (DR) ist die folgende: *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Alnus incana*, *Rubus caesius*, *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis* incl. *intermedia*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Crataegus monogyna*, *Peucedanum verticillare*, *Petasites paradoxus*, *Aegopodium podagraria*, *Calamagrostis varia*, *Carex alba*, *Melica nutans*, *Molinia arundinacea*, *Chamaecytisus purpureus*, *Epipactis atrorubens*, *Erica herbacea*, *Brachypodium rupestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea scabiosa* subsp. *fritschii*, *Potentilla erecta*, *Anemone trifolia*, *Solidago virgaurea*, *Fragaria vesca*, *Cruciata glabra*, *Carex digitata*.

Es scheint angebracht eine Gliederung der Assoziation in zwei geographische Rassen (Gebietsausbildungen) vollzubringen u.zw. in eine

Voralpen-Rasse und in eine Inneralpen-Rasse. Die erste befindet sich an der Mündung der Bergflüsse ins friulanische Alpenvorfeld auf einer Durchschnittsmeereshöhe von 406 m, die zweite dringt bergwärts an die Karnisch-Julisch-Karawanken'sche Wasserscheide heran, wo die Talsohlen höher liegen. Die von daher kommenden Aufnahmen haben eine Durchschnittsmeereshöhe von 745 m.

Aber nicht nur durch die Höhe, wohl auch durch die geographische Lage erweisen sich weitere wichtige Unterschiede in der Artenzusammensetzung. Die Voralpen-Rasse zeichnet sich durch wärmegebundene Elemente, worunter wir vor allem *Cornus sanguinea*, *Coronilla emerus*, *Clematis vitalba* und *Robinia pseudacacia* selbst, neben vielen anderen die aus der Tab. 1 ersichtlich sind, erwähnen. In diesem Falle beträgt die mittlere Temperaturzahl (mT, nach Ellenberg 1974) 18,06, während sie sich in der Inneralpen-Rasse auf 11,8 beläuft.

Innerhalb der Voralpen-Rasse, wo die Bodenbeschaffenheit wegen der selektierten Sedimentenablagerung viel gegliederter ist, bemerkt man eine edaphisch bedingte Verteilung der Wärmezeiger. Die durch Aktinomycetensymbiose stickstoffbindende *Hippophaë rhamnoides* samt *Carlina vulgaris*, im Gegensatz zu *Tilia cordata* und *Prunus avium*, die auf die entwickeltesten Stadien beschränkt sind, kennzeichnen die Pionierstadien. *Cornus sanguinea* selber zeigt eine mit der Bodenreife gleich verlaufende Zunahme der Deckungswerte (s. Tab. 1) — so, dass einige Arten, denen eine überwiegende geographische Bewertung beigegeben wurde, zugleich eine edaphische Progression hervorheben.

Die Verteilung der *Orno-Ericion*- Charakter- und Differential-Arten spielt sich innerhalb der zwei Rassen eben verschiedenartig ab. Sie sind nämlich in der Voralpen-Rasse angehäuft, d.h. sie befinden sich im Bereich der Hopfenbuchenwälder. In der Inneralpenausbildung, wo fichtenreiche Buchen- und Fichten-Tannen-Buchenwälder vorherrschen und die Schwarzföhre im Aufbau des *Orno-Pinetum nigrae* (= *Pinetum austroalpinum*), infolge einer Kontinentalisierung des Klimas, von der Waldkiefer fast völlig ersetzt wird (*Orno-Pinetum nigrae pinetosum sylvestris*), klingen die *Orno-Ericion*-Arten allmählich aus.

Wenn man die Grundsätze einer theoretisch aufgefassten Pflanzensoziologie anwenden wollte, sollte man im Falle der Inneralpen-Rasse des *Alno-Pinetum* gerade mangels *Orno-Ericion*-Arten von einer Südalpenrasse des *Salici-Pinetum* von Oberdorfer sprechen. Meines Erachtens wäre das eine unkritische Anwendung des hierarchischen Prinzips. Fasst man aber die floristische Gesamtstruktur ins Auge und wiegt man ab wie diese auch die verlaufenen floristisch-historischen Gegebenheiten widerspiegelt, ist man gezwungen beide Rassen der gleichen Zönose zu unterstellen. Darüber hinaus hat das Rechnen der Ähnlichkeit nach dem Jaccard'schen Koeffizienten den Wert von 0.61 zwischen den zwei Teilen der Tab. 1 erbracht, während dieser auf 0.35 sank, wenn man die Inneralpen-Rasse des *Alno-Pinetum* mit dem *Salici-Pinetum* verglich. Man kommt also dem Tatsachenbestand näher, wenn man die Inneralpen-Rasse des *Alno-Pinetum* als einen ökologisch gleichwertigen Parallelfall des *Salici-Pinetum* auffasst.

In der Weitergliederung des Grauerlen-Waldkiefernwaldes sind folgende Untereinheiten unterschieden worden, die getrennt für beide Rassen angegeben werden, als ob diese formell Gebietsassoziationen wären: In der Voralpen-Rasse haben wir: *seslerietosum variae* auf Kalkrauhboden (Rambla) entwickelt. Neben *Sesleria varia* kommen weitere Rauhbodenzeiger hinzu wie die (sub)endemische *Centaurea*

dichroantha, weiter *Scabiosa graminifolia*, *Euphorbia triflora* subsp. *kernerii* und *Clematis recta*. Diese Subassoziation gilt als eine offensichtliche Verbindung mit *Orno-Pinetum nigrae*, ganz besonders durch die Variante mit *Asperula purpurea* und *Salix glabra*. In dieser Hinsicht ist Tab. 2, aufschlussreich, woraus man gerade die pflanzengeographisch und ökologisch differenzierende Rolle von *Salix glabra* (mit *Rhamnus saxatilis*) in den Schwarzföhrenwäldern am Felsgehänge den Au-Kiefernwäldern gegenüber entnimmt.

Eine andere wichtige Variante ist die mit *Achnatherum calamagrostis*, die auf grobkiesig-sandiger Unterlage besonders verbreitet ist. Eine wenig ausgeprägte *Carduus defloratus*-Variante mit *Agrostis tenuis* und *Trifolium montanum*, deutet auf verbesserte Bodenverhältnisse hin.

Die zweite, durch die Ordnungs-Art *Carex alba* ausgezeichnete Subassoziation, stellt was man einst »typisch« oder »inops« genannt hätte dar. Von einer simpleren Phase, wo *Carlina vulgaris* und *Hippophaë rhamnoides* vorhanden sind, gelangt man zu einer fortgeschrittenen Situation, wo schon anspruchsvollere Arten (*Tilia cordata* und *Prunus avium*) eindringen. Die zu dieser Einheit gehörende Aufnahme 7 stellen wir als Typus der Assoziation auf.

Wenn sich der Boden als Folge einer Lehm- und Tonanreicherung verdichtet, bildet sich die Subassoziation mit *Molinia arundinacea*, die jedenfalls eine übliche Erscheinung in Schwarz- und Waldkiefernwäldern ist, wo *Convallaria majalis* und Keimlinge von *Quercus petraea* auftreten können. Die Standorte sind ausgesprochen wechselfeucht und zeitweise grundwasserbeeinflusst. *Tamus communis*- und *Prunus spinosa*-Varianten können sich infolge der Bodenfrische einstellen.

An der Südgrenze der Verbreitung der Gesellschaft, wo sie talabwärts von den thermophileren *Saponario-Salicetum purpureae*- oder *Salicetum albae*-Beständen abgelöst wird, begegnet man der edaphisch entwickeltesten Subassoziation mit *Brachypodium sylvaticum* (*brachypodietosum sylvatici*), *Mercurialis perennis*, *Aruncus dioicus*, *Ajuga reptans*, *Lythrus vernus* und *Mycelis muralis*. Ein undurchdringliches *Lonicera xylosteyum*-*Cornus sanguinea*-*Rubus caesius* Dickicht bildet sich auf den humusreichen feuchtfeinsandigen Böden. Die gewählte Trennartengruppe zeigt, dass die Bodenbildung schon zu mosaikartig verbreiteten Rendzinen und Kalkstein-Braunlehme gekommen ist.

Zusammenhängend mit dieser edaphischen Progression ist die Verjüngung etlicher Bäume. Die Waldkiefer erneuert sich lebhaft in den zwei ersten und in der vierten Subassoziation, in der dritten wird ihr Nachwuchs durch die Verfilzung von *Molinia arundinacea* verdrängt. Fichte-Verjüngung verläuft in der Voralpen-Rasse nur in der ausgeglicheneren Subassoziation mit *Carex alba* gut, weil sie in der anderen sowohl Raubböden wie Bodenverfilzung durch Hochgräser aus Konkurrenzschwäche vor der Waldkiefer nicht gewachsen ist. Hopfenbuche und Rotbuche weisen ein vergleichbares Verhalten auf, indem sie die Wasserstauung der *Molinia*-Subass. vermeiden, so dass diese die laubbaumfeindlichste ist. Es sei dabei bemerkt, dass die zwei *Molinia arundinacea*-Subassoziationen in den zwei Rassen, als Folge der Klimaunterschiede, jeweils mit Waldtrockenarten (*Convallaria majalis*, *Quercus petraea*) und *Fagetalia*-Arten (*Acer pseudoplatanus*, *Lonicera alpigena*) ausgestattet sind.

Die Bodenverhältnisse haben dagegen auf die Entwicklung der Mannaesche keinen Einfluss weshalb sie als indifferente Art in der Gesellschaft durchgehend vorhanden ist.

In der Inneralpen-Rasse ist es eben möglich vier Subassoziationen (oder besser vier Ausbildungen) zu unterscheiden, deren Grundlage auch diesmal von einer edaphischen Progression gebildet wird: eine Ausbildung mit *Calamagrostis varia*, eine mit *Carex alba*, eine mit *Melica nutans* und eine mit *Molinia arundinacea*. Trotz aller Verschiedenheit haben die Vorder- und Inneralpen-Rassen eben zwei Untereinheiten (mit *Carex alba* bzw. mit *Molinia arundinacea*) gemeinsam.

In allen vier Ausbildungen zeigt die Fichte eine gute Verjüngung auf, die auf die zunehmende Kontinentalität der Inneralpen-Täler zurückzuführen ist.

Wie schon gesagt ist der *Orno-Ericion*-Anschluss hier etwa locker. *Chamaecytisus purpureus* kommt nur einmal vor, *Knautia ressmannii* bleibt überhaupt aus, die Verbands- und Differential-Arten *Ostrya carpinifolia* und *Fraxinus ornus* treten eben nur einmal auf. Wie Oberdorfer (1957) für das *Salici-Pinetum* von einer Grenzgesellschaft des *Erico-Pinion* sprach, so können wir in diesem Falle von einer Grenzgesellschaft im Bereich des *Orno-Ericion* sprechen.

Der Grauerlen-Waldkiefern-Auwald ist bis jetzt im Gebiet vom Sava-Tal übers Tagliamento- bis zum Piave-Tal festgestellt worden, wo er im tiefsubmontanen Vorfeld hauptsächlich der Karnisch-Julischen Alpen, am Mittellauf der Flüsse als edaphisch bedingte Dauergesellschaft auf sandig-grobkiesigem hochwasserfreiem doch grundfeuchtem Flussschotter der ufernahen Terrassen auftritt.

Dieses Gebiet ist dem klimatischen Einfluss der nahen Adria ausgesetzt, deren mildernde Wirkung die südliche Abdachung der Alpen erreicht, so dass man von einem submediterran-subozeanischen Klima sprechen kann. Obwohl die Niederschläge zu den ergiebigsten der ganzen Alpenkette (2000—3000 mm im Jahre) zählen, wird ihre Wirkung auf die Vegetation durch die schroffen Reliefsformen stark herabgesetzt. Daraus erklärt sich die grosse Ausdehnung von thermophilen Vegetationstypen die die Gehänge der ersten Erhebungen bewachsen, worunter sich der Mannaesche-Schwarzföhrenwald (*Orno-Pinetum nigrae* = *Pinetum austroalpinum*) in landschaftlicher Hinsicht besonders abhebt. Es ist dabei auffällig wie das *Alno-Pinetum sylvestris* einen Ausschlussort für die Schwarzföhre darstellt, die nur spärlich mitkonkurrieren kann, ist ja die Waldkiefer in der Besiedlung dieser zeitweise grundfeuchten Standorte ihr weit überlegen.

Auch die Übersichtstabelle (Tab. 2), wo neben Au-Kieferngesellschaften zur besseren Veranschaulichung der Unterschiede auch das *Orno-Pinetum nigrae* eingetragen wurde, erklärt diese Zusammenhänge. Aus dem Vergleich der Baumschichten geht es hervor, dass *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* und *Sorbus aria* die SO-Alpen-Gruppe charakterisieren, und *Quercus robur* das deutsche Alpenvorland. In der Strauchschicht sind *Rhamnus saxatilis* und *Salix glabra* besonders für das *Orno-Pinetum* bezeichnend, während *Salix eleagnos* der einzige allen hier betrachteten Au-Kiefernzönosen gemeinsame wasserabhängige Strauch ist. *Rosa canina* und *Fraxinus excelsior* als Strauch kommen nur in den piemontesischen Aufnahmen vor.

Aus Tab. 2 sind weitere Aufschlüsse zur besseren Auszeichnung der Gesellschaften zu entnehmen. *Dorycnio-Pinetum* wird von *Cytisus ratisbonensis*, *Dorycnium germanicum* und *Festuca amethystina* gut gekennzeichnet. *Asparagus officinalis*, *Carex tomentosa*, *Hieracium piloselloides* wären eben zur Charakterisierung von *Salici-Pinetum* sehr geeignet.

Bei diesem Anlass möchten wir auch eine Typisierung der piemontesischen Au-Waldkiefern-Bestände anstreben. Von den fünf publizierten Aufnahmen (Mondino 1963), die eine Zonierung vom echten Waldkiefernwald zum Grauerlengebüsch darstellen, haben wir nur die drei ersten dem vorliegenden Kontext als passend in Betracht gezogen.

Auf Grund der Verbands-Charakter-Arten *Astragalus monspessulanus* und *Ononis rotundifolia* lassen sich die Aufnahmen ins *Ononido-Pinion* Br.-Bl. 1961 ungezwungen einreihen. Ein weiterer gemeinsamer Zug mit den übrigen Steppenheide-Kiefernwäldern ist die schon von Braun-Blanquet (1964) hervorgehobene, ziemlich grosse Beteiligung der *Vaccinio-Piceion*-Arten, so dass diesem Verband eine Mittelstellung zwischen *Erico-Pinion* und *Vaccinio-Piceion* zukommt.

Im westalpischen Material fehlen z.B. *Erica herbacea*, *Polygala chamaebuxus*, *Carex alba* und *Calamagrostis varia*; *Vaccinio-Piceetalia*-Einflüsse sind dagegen durch *Moneses uniflora*, *Pyrola rotundifolia* und *Arctostaphylos uva-ursi* sehr eindeutig.

Nur *Epipactis atrorubens* und *Orthilia secunda* bewerkstelligen den *Erico-Pinetalia*-Anschluss. Assoziation- und Differential-Arten dieser nach meiner Meinung eigenständigen Zönose sind, neben *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *Hippophaë rhamnoides*, *Fraxinus excelsior* (nur als Strauch), einige Schuttkriecher basenarmer Substrate die zum *Epilobion fleischeri* gehören wie *Calamagrostis pseudophragmites*, *Epilobium fleischeri*, *Hieracium staticifolium*.

Ich schlage deshalb den Namen *Calamagrostio pseudophragmitae-Pinetum sylvestris* Mondino 1963 ex Poldini 1983 mit Aufnahme 2 als Typus vor.

Zusammenfassend kann man die Flussschuttbesiedlung durch Waldkiefernbestände auf beiden Seiten der Alpen folgendermassen schematisieren:

N-Alpen	<i>Erico-Pinion</i> <i>Dorycnio-Pinetum</i> <i>Salici-Pinetum</i>
SW-Alpen	<i>Ononido-Pinion</i> <i>Calamagrostio pseudoph.-Pinetum</i>
SO-Alpen	<i>Orno-Ericion</i> <i>Alno-Pinetum</i>

Literatur

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Wien-New York.
 Ellenberg, H., 1974: Zeigerwerte der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobot., 9.
 Mondino, G. P., 1963: Boschi planiziari a *Pinus sylvestris* ed *Alnus incana* nelle alluvioni del torrente Bardonecchia (Piemonte). Allionia 9, 40—64.
 Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Jena.
 Wraber M., 1960: Pflanzensoziologische Gliederung der Waldvegetation in Slowenien. Ad Annum Horti Bot. Labac. solemnem CL. Ljubljana, 49—96 (slowen.).

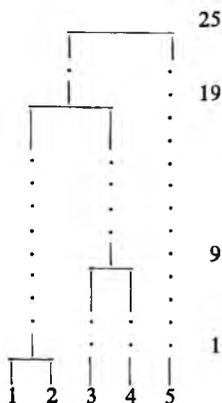
	<i>Crepis feoelichiana</i> *dinarica																								
DV	<i>Fraxinus ornus</i>	1	+	1	1	+	2	1	1	1	1	1	1	2	+	3			+	3			IV		
	<i>Ostrya carpinifolia</i>	1	+	1	1	2	+	+	1	+	+			1	2		1	3					IV		
O	<i>Epipactis atrorubens</i>	+	+		+	+	1		+					+			1	1	+	+	+		IV		
	<i>Erica herbacea</i>	3	1	+			2	+	2		2		+				3				1	+	III		
	<i>Aquilegia nigricans</i> /atrata	+					+			1					+	+							II		
	<i>Polygala chamaebuxus</i>	1															2	2					I		
	<i>Aster amellus</i>				+			+	+														I		
	<i>Rhamnus saxatilis</i>						+											+					I		
	<i>Thesium rostratum</i>																	+					I		
	<i>Coronilla vaginalis</i>																		+				I		
K	<i>Rubus saxatilis</i>	1								1											1		I		
	<i>Orthilia secunda</i>									1						1	+						I		
Festuco-Brometea-Arten																									
	<i>Euphorbia cyparissias</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2	2	IV		
	<i>Brachypodium rupestre</i>	+	1		1	1			+	1	1		1				1	1					III		
	<i>Centaurea fritschii</i>	+				+	+	+					+	+	+	+	1			+		+	III		
	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+					+			+					+	+	+	+	+	+	+		II		
Dealpine Elemente																									
	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	+	+		+			+	+	+							+	+					II		
	<i>Campanula caespitosa</i>	+	+														+	+	+		+	+	II		
	<i>Carlina acaulis</i>	+	+														+	1					I		
	<i>Hieracium bifidum</i>				+		+	+											+				I		
	<i>Dryas octopetala</i>			1													+						I		
	<i>Silene alpestris</i>																			+			I		
Wechselfeuchtezeiger																									
	<i>Potentilla erecta</i>	+	+					+				+				+	+	+	1		1	2	III		
	<i>Carex flacca</i>	1	1					+							+	1	1						II		
	<i>Gymnadenia conopsea</i>	+								+						+	+	+	+	+	+		II		
	<i>Platanthera bifolia</i>	+					+									+	+				+	1	II		
	<i>Laserpitium prutenicum</i>	+	+		+														+				I		
Wärmeliebende Trockenwaldarten																									
	<i>Viburnum lantana</i>	1	+	1	+	2	2	1	1		1	1	1	+	+	1	1	2	+		1	1	2	V	
	<i>Berberis vulgaris</i>		+	+	+	1	1	1	1	+	1	+	2		+	+	2	1	2	1	2	2	3	V	
	<i>Juniperus communis</i> /intermedia*	2	1	1	1	1	3	+	2	1	1	+		*	+	*2	*1	*+		*1	*1	*1	V		
	<i>Lonicera xylosteum</i>		+	+	1	1		2	1	2	2	1	2	3	3		1	2	+	1	1	1	V		
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2				2	2			IV		
	<i>Sorbus aria</i>		+	1	+		1	+	+		+						1	1		+	+		III		
	<i>Crataegus monogyna</i>			+		1		+	+		1	1	1		+	+		1	1				III		
	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>					+				+		+						+	+				II		
	<i>Cotoneaster tomentosus</i>					+									+	+	+	+					II		
Sonstige																									
Bäume																									
	<i>Pinus sylvestris</i>	A ₁	3	3	3	3	3	4		3	3	3	3	3	2		3	1	2	3	3	3	2	V	
		A ₂	3						4	1						4	2		1		2	2	2		
		B	3	1	+	1			1	1					2						+				
	<i>Picea abies</i>	A ₁	2		1		2	1		1	2	2		3	2		2	3		2	2	2	1	2	IV
		A ₂	1															2		1	1	2	2	2	
		B	1				+	+		+	+														
	<i>Fagus sylvatica</i>	B	+			+									+				1	1				II	
Sträucher																									
	<i>Frangula alnus</i>	1	+		1	1	1		1	+	1		1		1	+	+	2	1	2	1	1	1	V	
	<i>Daphne mezereum</i>	1					+							+	+		+	1	+	1	1	1	+	III	
	<i>Corylus avellana</i>	1						1		+	2	2		+	+				+			1		III	
Kräuter																									
	<i>Anemone trifolia</i>	1					+	+	+					+	+	+	+	1		+		+		III	
	<i>Solidago virgaurea</i>		+	+	+		+	+		+		+		+	+		+	+						III	
	<i>Fragaria vesca</i>	+				+		+		1				+	+	+	+		+					III	
	<i>Cruciata glabra</i>	+								+		1		+	+	+	+		+					III	
	<i>Carex digitata</i>							+		+		+	+	+	1		1		+	+				III	
	<i>Cyclamen purpurascens</i>	1					+	+				1			+	1		+	1					II	
	<i>Ranunculus nemorosus</i>	+						+						+		+	+		+			+		II	
Zufällige																									
		5	9	7	4	2	4	11	8	3	5	2	9	7	17	22	7	19	9	6	4	11	6		

Zufällige: *Fraxinus excelsior* + (13) + (15) + (18) 1 (19); *Hieracium sylvaticum* + (1) 1 (7) + (14) + (17); *Veronica urticifolia* + (10) + (14) + (15) + (17); *Viola mirabilis* + (6), 1 (8), + (13), + (14); *Oxalis acetosella* 1 (12), 2 (14), 1 (15), + (19); *Rosa glauca* + (4), + (5), + (14); *Polygonatum odoratum* + (7), + (14), + (20); *Euphorbia dulcis* + (8), + (15), + (20); *Asarum europaeum* + (13), + (15), + (20); *Tussilago farfara* + (14), + (17), + (21); *Cephalanthera rubra* 1 (1?), + (14); *Deschampsia caespitosa* + (12), + (*1); *Castanea sativa* + (2), + (7); *Carpinus betulus* 1 (7), 1 (16); *Epimedium alpinum* 2 (1), 2 (22); *Thalictrum elatum* + (6), + (8); *Thymus pulegioides* + (7), + (18); *Goodyera repens*, 1 (7), + (19); *Calamintha clinopodium* + (8), + (19); *Asperula cynanchica* + (2), + (4); *Verbascum chaixii* + (2), + (4); *Allium pulchellum* + (2), + (4); *Epilobium dodonaei* + (3), + (10); *Melampyrum veleniticum* + (3), + (22); *Prunella vulgaris* + (10), + (21); *Pimpinella maior* + (12), + (21); *Laserpitium latifolium* + (8), + (22); *Pyrus pyraeaster* + (1), + (17); *Laburnum alpinum* + (7) + (14); *Larix decidua* 1 (17), + (18); *Ulmus scabra* + (15), + (19); *Lonicera caprifolium* + (11), 1 (15); *Pyrola rotundifolia* 1 (17), 1 (18); *Tofieldia calyculata* + (1), + (16); *Viola scotophylla* + (5), + (14); *Hippocrepis comosa* + (17), + (18); *Laserpitium siler* + (2), + (17); *Equisetum arvense* + (14), + (21); *Athyrium filix-femina* + (15), + (21); *Dryopteris filix-mas* + (14), + (21); *Prunella grandiflora* 1 (8), + (16); *Betonica alopecuroides* + (16), + (22); *Primula vulgaris* + (12), + (15); *Dactylorhiza maculata* + (16), + (17); *Moneses uniflora* + (14), + (17); *Adenostyles glabra* + (15), + (17); *Neottia nidus-avis* + (15), + (17); *Eupatorium cannabinum* + (13), + (15); *Luzula nivea* + (14), + (15); *Chamaecytisus hirsutus* + (13), + (14); *Festuca arundinacea* + (21); *Salix caprea* + (10); *Salix daphnoides* + (13); *Quercus pubescens* + (6); *Ulmus minor* + (19); *Malus sylvestris* + (20); *Juglans regia* + (8); *Rubus ulmifolius* 1 (12); *Pyrola minor* + (18); *Anthriscus sylvestris* + (1); *Orchis mascula* + (16); *Biscutella laevigata* + (18); *Silene glareosa* + (18); *Moehringia muscosa* + (18); *Sedum sexangulare* + (7); *Silene vulgaris* + (7); *Polypodium vulgare* + (7); *Vaccinium vitis-idaea* + (7); *Peucedanum cervaria* var. *microphyllum* + (2); *Teucrium chamaedrys* + (2); *Hy-pochoeris maculata* + (2); *Trifolium pratense* + (2); *Carex humilis* + (3); *Sanguisorba minor* + (3); *Seseli elatum* + (3); *Thalictrum flavum* + (3); *Campanula rotundifolia* r (20); *Cirsium oleraceum* 1 (21); *Agropyron caninum* 1 (21) *Aconitum lamarckii* + (21) *Achillea colina* + (9); *Plantago media* + (9); *Hieracium racemosum* + (9); *Campanula trachelium* + (10); *Galium laevigatum* + (8); *Solanum dulcamara* + (11); *Briza media* + (22); *Pulmonaria officinalis* 1 (12); *Festuca gigantea* + (12); *Selinum carvifolia* + (12); *Melampyrum sylvaticum* + (16); *Trollius europeus* + (16); *Hieracium sticticifolium* + (17); *Melampyrum pratense* + (17); *Taraxacum officinale* + (17); *Trifolium medium* + (17); *Astragalus glycyphyllos* + (17); *Lotus corniculatus* + (17); *Cypripedium calceolus* + (17); *Cornus mas* + (13); *Betula pubescens* + (13); *Gymnocarpium robertianum* + (14); *Stachys sylvatica* + (14); *Betula pendula* + (15); *Sambucus nigra* + (15); *Euonymus europeus* + (15); *Taxus baccata* + (15); *Humulus lupulus* + (15); *Aconitum vulparia* + (15); *Lycopus europaeus* + (15); *Senecio fuchsii* + (15); *Cephalanthera damasonium* + (15).

Aufnahmeorte: 1 Tagliamento-Tal: Priuso, 9542/4, (I); 2 Tagliamento-Tal: Caneva, 9544/3, (I); 3 Tagliamento-Tal: Invil-lino, 9543/4, (I); 4 Tagliamento-Tal: Caneva, 9544/3, (I); 5 Tagliamento-Tal: Tolmezzo, 9544/3, (I); 6 Tagliamento-Tal: Socchieve, 9643/1, (I); 7 But-Tal (Carnia): Terzo, 9544/3, (I); 8 Tagliamento-Tal: Socchieve, 9643/1, (I); 9 Tagliamento-Tal: Caneva, 9544/3, (I); 10 Degano-Tal bei Villa Santina, 9543/3, (I); 11 Tagliamento-Tal: Cavazzo Carnico, 9644/3 (I); 12 Degano-Tal bei Villa Santina, 9543/3, (I); 13 Fella-Tal (Dogna, 9545/2, (I); 14 Piave-Tal: Rivalgo, 9640/1, (I); 15 Piave-Tal: Ponte nelle Alpi, 9839/2, (I); 16 Saisera-Tal (Tarvisio), 9546/2, (I); 17 Save-Tal: Martuljek bei Kranjska Gora, 9549/1, (YU); 18 Save-Tal bei Podkuže, 9549/1, (YU); 19 Fella-Tal: S. Caterina (Tarvisio), 9446/3, (I); 20 Fella-Tal: Bagni di Lusnizza (Tarvisio), 9446/3, (I); 21 Fella-Tal: Ugovizza (Tarvisio), 9446/4, (I); 22 Tagliamento-Tal: Cima Corso bei Ampezzo, 9642/1, (I).

Tabelle 2. AU-KIEFERNWÄLDER IN DEN ALPEN

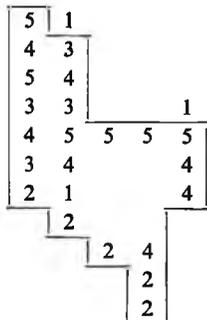
E= *Erico-Pinetalia*-Arten
 Ef= *Epilobion fleischeri*-Arten
 OE= *Orno-Ericion*-Arten
 OP= *Ononido-Pinion*-Arten
 VP= *Vaccinio-Piceetalia*-Arten



1= *Orno-Pinetum* (*Orno-Ericion*)
 2= *Alno-Pinetum* (*Orno-Ericion*)
 3= *Dorycnio-Pinetum* (*Erico-Pinion*)
 4= *Salici-Pinetum* (*Erico-Pinion*)
 5= *Calam. ps.-Pinetum* (*Ononido-Pinion*)

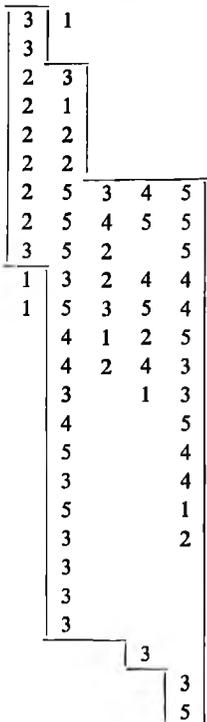
Baumschicht

- OE *Pinus nigra*
- Ostrya carpinifolia*
- Fraxinus ornus*
- Sorbus aria*
- Pinus sylvestris*
- Picea abies*
- Sorbus aucuparia*
- Tilia cordata*
- Quercus robur*
- Populus alba*
- Tilia platyphyllos*



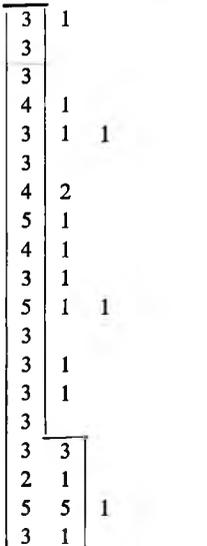
Strauchschicht

- Rhamnus saxatilis*
- Salix glabra*
- Corylus avellana*
- Cotoneaster tomentosus*
- Fagus sylvatica*
- Rubus saxatilis*
- Berberis vulgaris*
- Viburnum lantana*
- Juniperus communis*
- Crataegus monogyna*
- Ligustrum vulgare*
- Lonicera xylosteum*
- Salix eleagnos*
- Hippophaë rhamnoides*
- Rubus caesius*
- Cornus sanguinea*
- Salix purpurea*
- Alnus incana*
- Viburnum opulus*
- Clematis vitalba*
- Daphne mezereum*
- Robinia pseudacacia*
- Betula pendula*
- Rosa canina*
- Fraxinus excelsior*



Krautschicht

- Achnatherum calamagrostis*
- Allium ochroleucum*
- Aquilegia einseleana*
- Stachys alopecuros*
- Biscutella laevigata*
- Bupleurum canalense*
- Campanula caespitosa*
- Euphorbia kernerii*
- Genista germanica*
- E *Lembotropis nigricans*
- Prunella grandiflora*
- Scabiosa graminifolia*
- Serratula tinctoria*
- Teucrium montanum*
- Thymus longicaulis*
- Anemone trifolia*
- E *Aster amellus*
- E *Calamagrostis varia*
- Centaurea bracteata*



	1	2	3	4	5	
OE <i>Centaurea fritschii</i>	2	3				
OE <i>Chamaecytisus purpureus</i>	5	3				
<i>Cruciata glabra</i>	2	2				
<i>Cyclamen purpurascens</i>	4	3				
<i>Hepatica nobilis</i>	2	2				
OE <i>Knautia ressmannii</i>	3	3				
<i>Sesleria varia</i>	5	3				
<i>Aegopodium podagraria</i>		2				
<i>Centaurea carniolica</i>		3				
<i>Peucedanum verticillare</i>		4				
<i>Petasites paradoxus</i>		3				
<i>Salvia glutinosa</i>		3				
<i>Angelica sylvestris</i>		2				
<i>Briza media</i>		1	1	3		
<i>Convallaria majalis</i>		1	1	3		
<i>Carex flacca</i>		3	3	4	5	
<i>Carlina vulgaris</i>		3	3	4	5	
<i>Galium album</i>		3	4	3	2	
<i>Carex ornithopoda</i>			4	5	2	
E <i>Cytisus ratisbonensis</i>			3			
E <i>Dorycnium germanicum</i>		1	3			
E <i>Festuca amethystina</i>			2			
E <i>Gymnadenia odoratissima</i>			2			
<i>Polygonatum odoratum</i>		2	1	4		
E <i>Thesium rostratum</i>			1	2		
<i>Calamagrostis epigeios</i>			2	5		
<i>Festuca ovina</i> coll.			2	5		
<i>Galium boreale</i>			2	2		
<i>Scabiosa columbaria</i>			2	4		
<i>Agrimonia eupatoria</i>				3		
<i>Asparagus officinalis</i>				4		
<i>Carex tomentosa</i>				4		
<i>Euphorbia seguieriana</i>				3		
<i>Hieracium piloselloides</i>				5		
<i>Hieracium umbellatum</i>				4		
<i>Linum catharticum</i>			1	3		
<i>Poa pratensis</i>				5		
<i>Erigeron acris</i>				3	2	
<i>Helianthemum ovatum</i>				2	4	
<i>Potentilla verna</i>				4	2	
<i>Sanguisorba minor</i>				5	5	
OP <i>Astragalus monspessulanus</i>					4	
OP <i>Ononis rotundifolia</i>					3	
VP <i>Pyrola rotundifolia</i>		1	1		3	
VP <i>Moneses uniflora</i>			1		4	
VP <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>			1		4	
Ef <i>Calamagrostis pseudoph.</i>					4	
Ef <i>Epilobium fleischeri</i>					3	
Ef <i>Hieracium staticifolium</i>					3	
E <i>Erica herbacea</i>		5	3	5		
E <i>Polygala chamaebuxus</i>		5	1	4		
E <i>Carex alba</i>		1	5	5	3	
<i>Euphorbia cyparissias</i>		2	4	3	4	
<i>Molinia arundinacea</i>		3	4	3	4	
<i>Brachypodium pinnatum</i>		4	4	2	3	5
<i>Melica nutans</i>		5	2	3	4	4
<i>Teucrium chamaedrys</i>		5	1	1	2	3
E <i>Epipactis atrorubens</i>		5	4	4	3	3
E <i>Orthilia secunda</i>		1	1	2		4
<i>Carex humilis</i>		3	1	1		2

RIASSUNTO

UNA NUOVA ASSOCIAZIONE A PINO SILVESTRE SUI DEPOSITI ALLUVIALI
DELLE ALPI SUDORIENTALI*Livio Poldini*

(Istituto ed Orto botanico dell'Università di Trieste, Italia)

Viene descritta una nuova associazione *Alno incanae-Pinetum sylvestris* appartenente all'*Orno-Ericion* Horvat 59 distribuita nell'ambito delle Alpi sudorientali su depositi alluvionali. Essa si estende nel territorio compreso fra la Sava e il Piave. Le specie differenziali d'associazione sono indicatori d'umidità edafica. La nuova associazione si divide in due razze geografiche: una esterna è propria delle Prealpi, l'altra è presente nelle Alpi interne.

Un grupo di rilievi provenienti dal Piemonte (Mondino 1963) viene tipificato con il nome di *Calamagrostio pseudophragmitae-Pinetum sylvestris*.

SUMMARY

A NEW SCOTCH PINE ASSOCIATION ON ALLUVIAL DEPOSITS OF THE
SOUTHEASTERN ALPS*Livio Poldini*

(Institute of Botany, University of Trieste, Italy)

A new association, *Alno incanae-Pinetum sylvestris*, belonging to the Alliance *Orno-Ericion* Horvat 59, is described from the Southeastern Alps. The association colonizes alluvial deposits in the area extending between the rivers Sava and Piave. Its differential species are indicators of soil moisture. The new association is subdivided into two geographical races: one occurring in the outer, the other in the inner parts of the Alps.

A group of relevés from Piemonte (Mondino 1963) is typified with the name *Calamagrostio pseudophragmitae-Pinetum sylvestris*.

SAŽETAK

NOVA ASOCIJACIJA OBIČNOGA BORA (*PINUS SYLVESTRIS*) NA
ALUVIJALNIM NANOSIMA U JUGOISTOCNIM ALPAMA*Livio Poldini*

(Botanički institut Sveučilišta u Trstu)

Opisana je nova asocijacija *Alno incanae-Pinetum sylvestris* iz sveze *Orno-Ericion* Horvat 59 s područja jugoistočnih Alpa. Rasprostranjena je na šljunkovitim prudovima od doline Save preko Taljamenta do doline Piave. Diferencijalne vrste asocijacije indikatori su velike vlažnosti tla. Asocijacija je raščlanjena u dvije geografske varijante.

L. POLDINI

Autor također predlaže, na temelju vegetacijskih snimaka Mondina (1963), da se borove šume u području Piemonta (zapadna Italija) označe imenom *Calamagrostio pseudophragmitae-Pinetum sylvestris*.

Prof. Dr. Livio Poldini
Istituto ed Orto Botanico
Via Valerio 30
I-34100 Trieste (Italia)