



VEGETAZIONE DEI PASCOLI ALPINI

Rilievi floristico-vegetazionali in Alpe Andossi

Biodiversità e Qualità del pascolo

Rodolfo Gentili e Gaia Mascetti



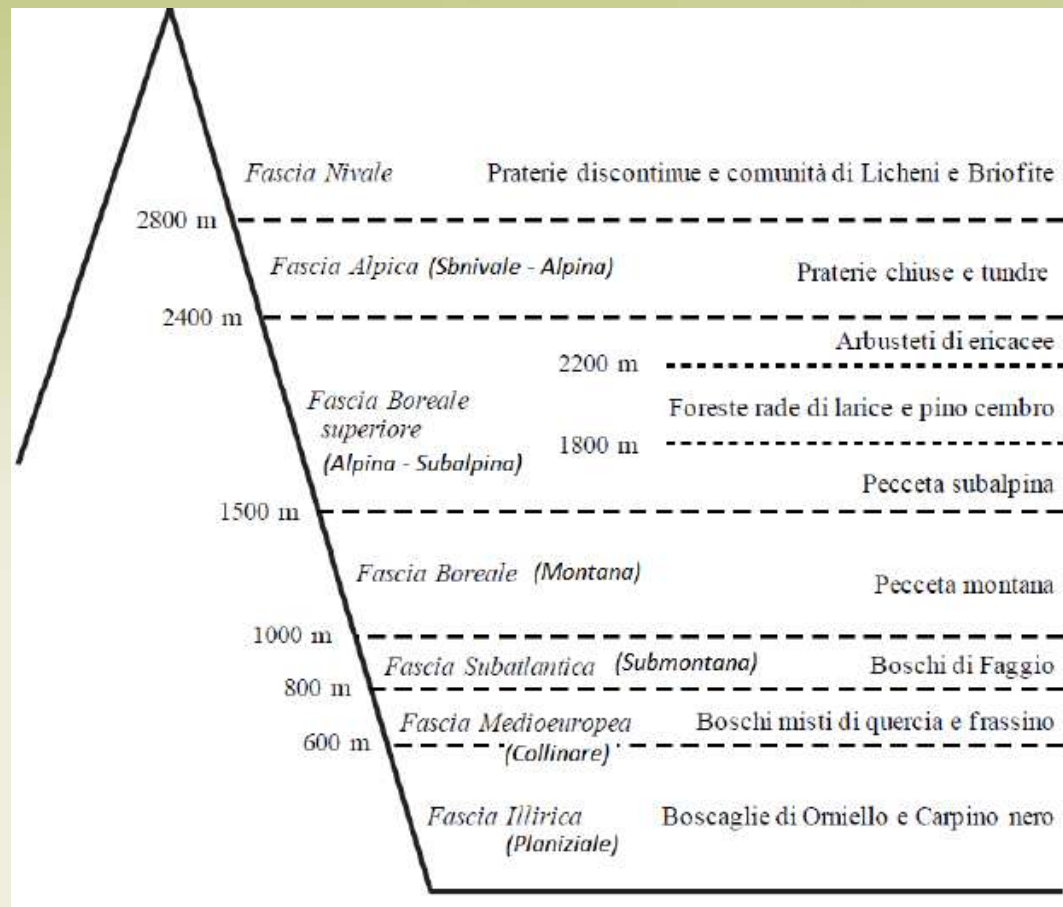
PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADIO



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Fasce di vegetazione regione alpina



(Gusemeroli 2012)

	Climax climatici
FASCIA ALPICA	<i>Caricion curvulae</i> <i>Seslerion variae</i>
FASCIA BOREALE	<i>Vaccinio-Piceion</i> (<i>Rhododendro-Vaccinion</i>) (<i>Vaccinio-Piceenion</i>) (<i>Abieto-Piceion</i>)
FASCIA SUBATLANTICA	<i>Fagion sylvaticae</i> (<i>Abieti-Fagenion</i>) (<i>Cephalanthero-Fagenion</i>) (<i>Luzulo-Fagenion</i>) (<i>Lonicero-Fagenion</i>) (<i>Galio-Fagenion</i>)
FASCIA MEDIOEUROPEA	<i>Carpinion</i>
FASCIA ILLIRICA	<i>Orno-Ostryon</i>

Origine dei sistemi pascolivi nelle Alpi

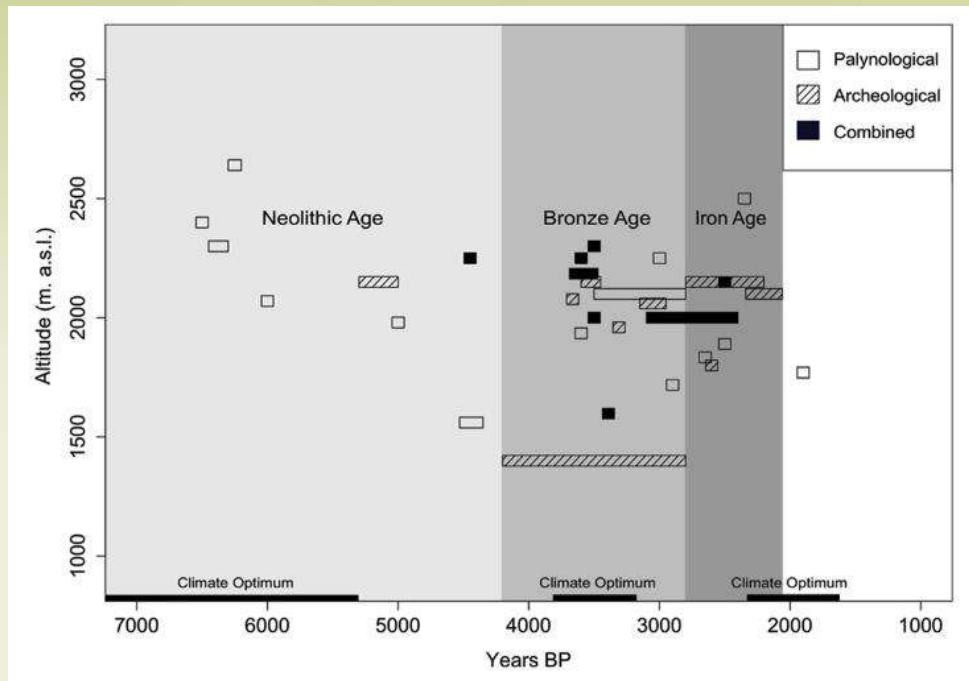


Table 2. Beginnings of alpine farming in different parts of the Alps according to archaeological (Arch), palynological (Pal) and peditanthracological (Ped) data from different studies. The numbers in the last column refer to the situation of the study site in Figure 1.

Region	Time	Location	Altitude (m asl)	Publication	Type	Number (Fig. 1)
Ötztal Alps	4500 BC	Ötztal	2400	Bortenschlager, 2000; Kutschera et al., 2014	Pal, Ped	1
	4510 – 4360 BC	Gurgler-Tal	2200 – 2400	Patzelt et al., 1997	Pal	
	4350 – 4250 BC	Ventertal	2640	Patzelt et al., 1997	Pal	
	1600 BC	Vinschgau	2180 – 2330	Festi et al., 2014	Pal, Arch	
	1600 – 1450 BC	Bergmahd "Loble" bei Obergurgl	2150	Patzelt et al., 1997	Arch	
	1500 BC	Tisental, Schnalstal	2000	Putzer and Festi, 2014; Putzer et al., 2016	Pal, Arch	
	1000 BC	Upper Ötztal	2250	Vorren et al., 1993	Pal	
	800 – 200 BC	Maneldtal, Vinschgau	2150	Putzer, 2009	Arch	
	550 BC	Vinschgau, Schwarzboden mire	2150	Festi et al., 2014	Pal, Arch	
	3300 – 3000 BC	Jamtal, Silvretta	2150	Reitmaier and Walser, 2007	Arch, Ped	2
Silvretta	1500 BC	Fimbatal, Silvretta	2300	Dietre et al., 2012, 2014	Pal, Arch	
	1200 – 1000 BC	Val Tassna, Silvretta	2060	Carrer et al., 2016	Arch	
	390 – 110 BC	Val Tassna, Silvretta	2100	Reitmaier and Walser, 2007	Arch, Ped	
	1685 BC	Dachstein-plateau, Handgrube	2078	Mandl, 2006	Arch	3
Dachstein	1440 BC	Dachstein-plateau, Königreichalm	1598	Mandl, 2006; Drescher-Schneider, 2009	Pal, Arch	
	1360 BC	Dachstein-plateau, Lackofengrube	1960	Mandl, 2006	Arch	
Western Alps	3000 BC	Lake Lauzon	1980	Argant et al., 2006	Pal	4
	2500 BC	Ecrins national park	2250	Walsh and Mucci, 2011	Pal, Arch	5
	2200–800 BC	Rhone-valley	900 – 1700	Curdy et al., 1999	Arch	6
	1650 BC	Saigüel-lake	1935	Wick et al., 2003	Pal, Ped	7
	1500–800 BC	Valon de clapouse, Jausiers	2100	Wegmüller, 1977	Pal	8
	1150 – 450 BC	Upper Valle Spluga	1820 – 2300	Moe et al., 2007	Pal, Arch	9
	700 BC	Valoire	1834	Wegmüller, 1977	Pal	10
Eastern Alps	650 BC	Simmental	1800	Tschumi, 1938	Arch	11
	550 BC	Silberalp im Muotatal	1890	Haas et al., 2013	Pal	12
	400 BC	Les Gypseries, Col du Galibier	2500	Wegmüller, 1977	Pal	13
	50 AD	Schwarzmoos, Simmental	1770	Wegmüller and Lotter, 1990	Pal	14
	4000 BC	Oberer Bodhartsee, Gastein	2070	Kral, 1993	Pal	15
	2580 – 2400 BC	Wildes Ried, Montafon	1560	Oeggel et al., 2005	Pal	16
	1740 – 1520 BC	Oberer Zemmgrund, Zillertaler Alps	2185	Haas et al., 2007; Pindur et al., 2007	Pal, Arch	17
	800 BC	Totenmoos bei St. Walburg	1718	Heiss et al., 2005	Pal	18

(Gilck e Poschlod, 2019 – The Holocene)

Ubicazione sistemi pascolivi

TERZO LIVELLO

alpeggi

- *Pascoli*

SECONDO LIVELLO

maggenghi

- *Prati*

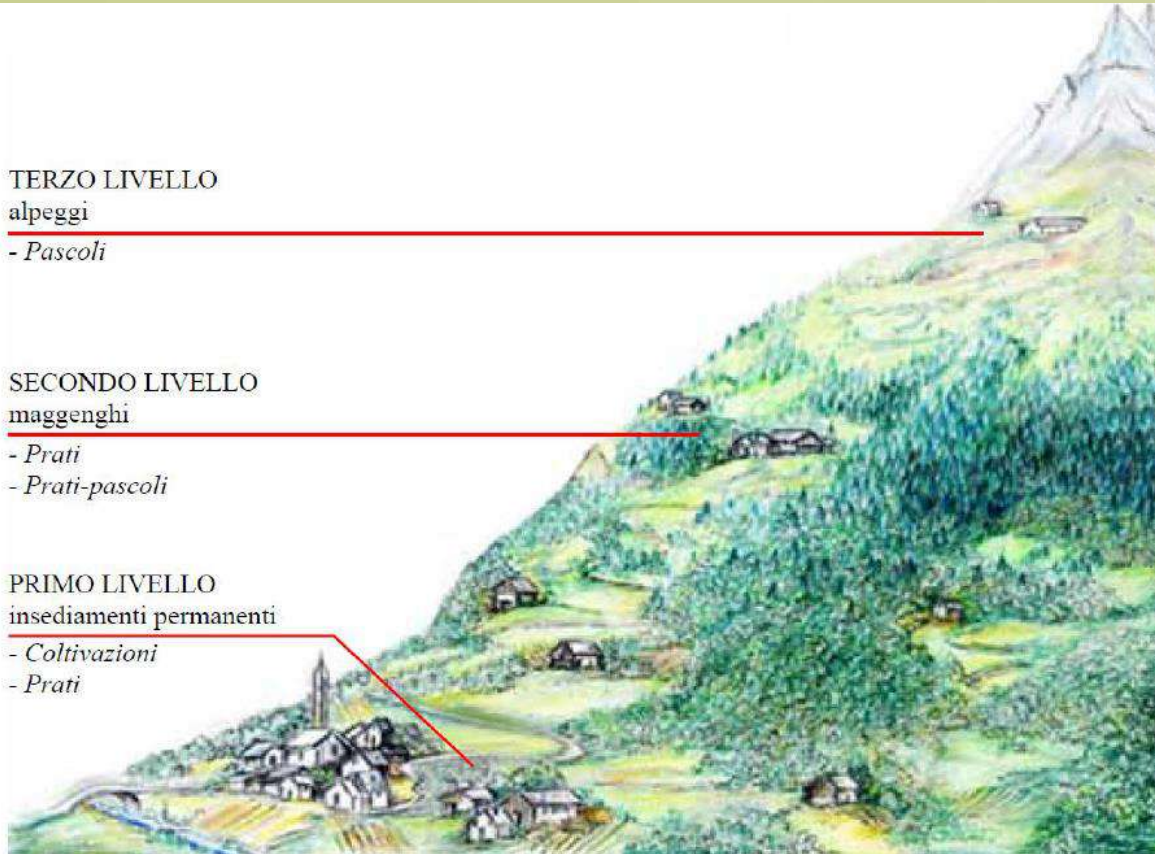
- *Prati-pascoli*

PRIMO LIVELLO

insediamenti permanenti

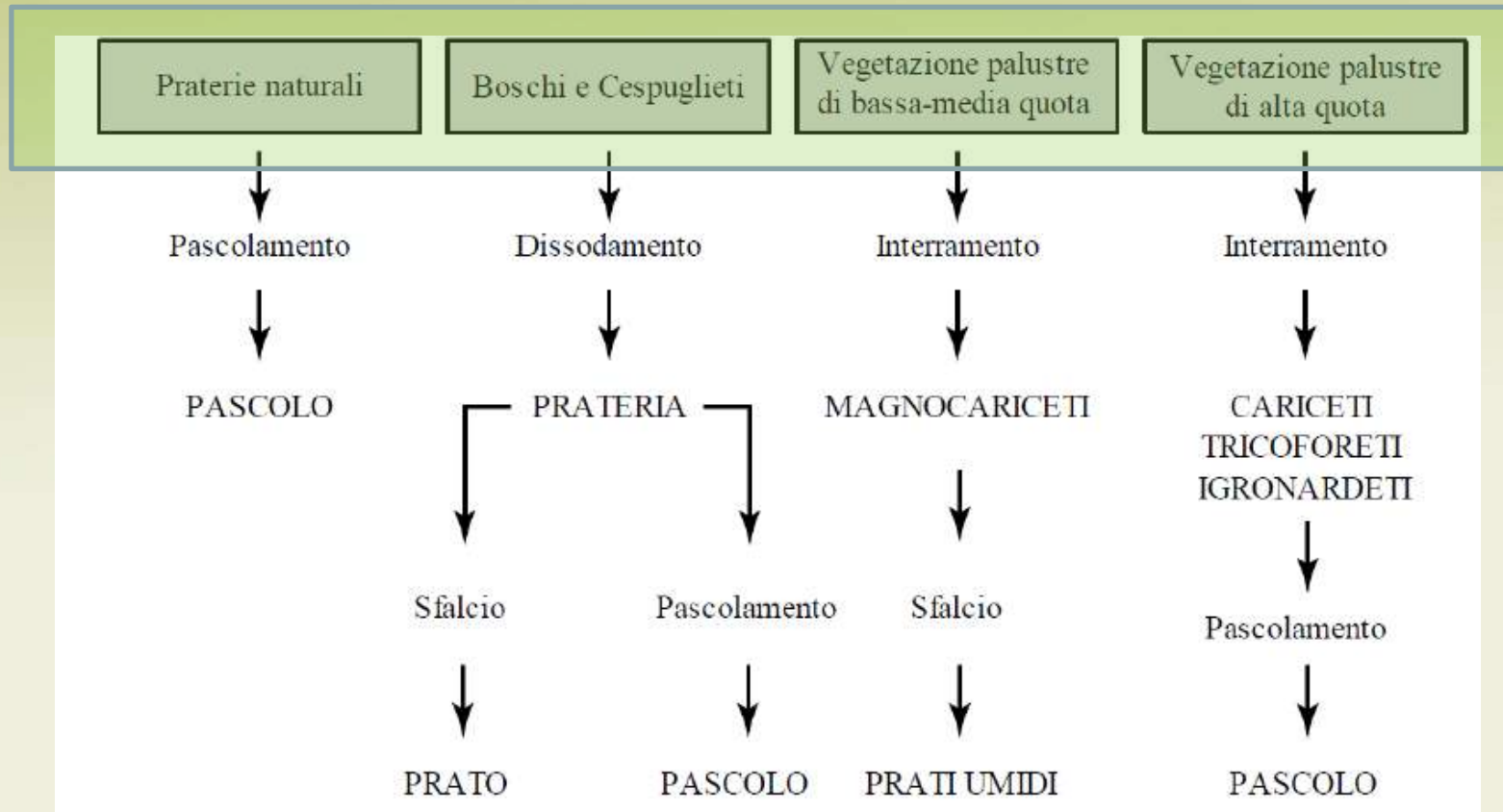
- *Coltivazioni*

- *Prati*



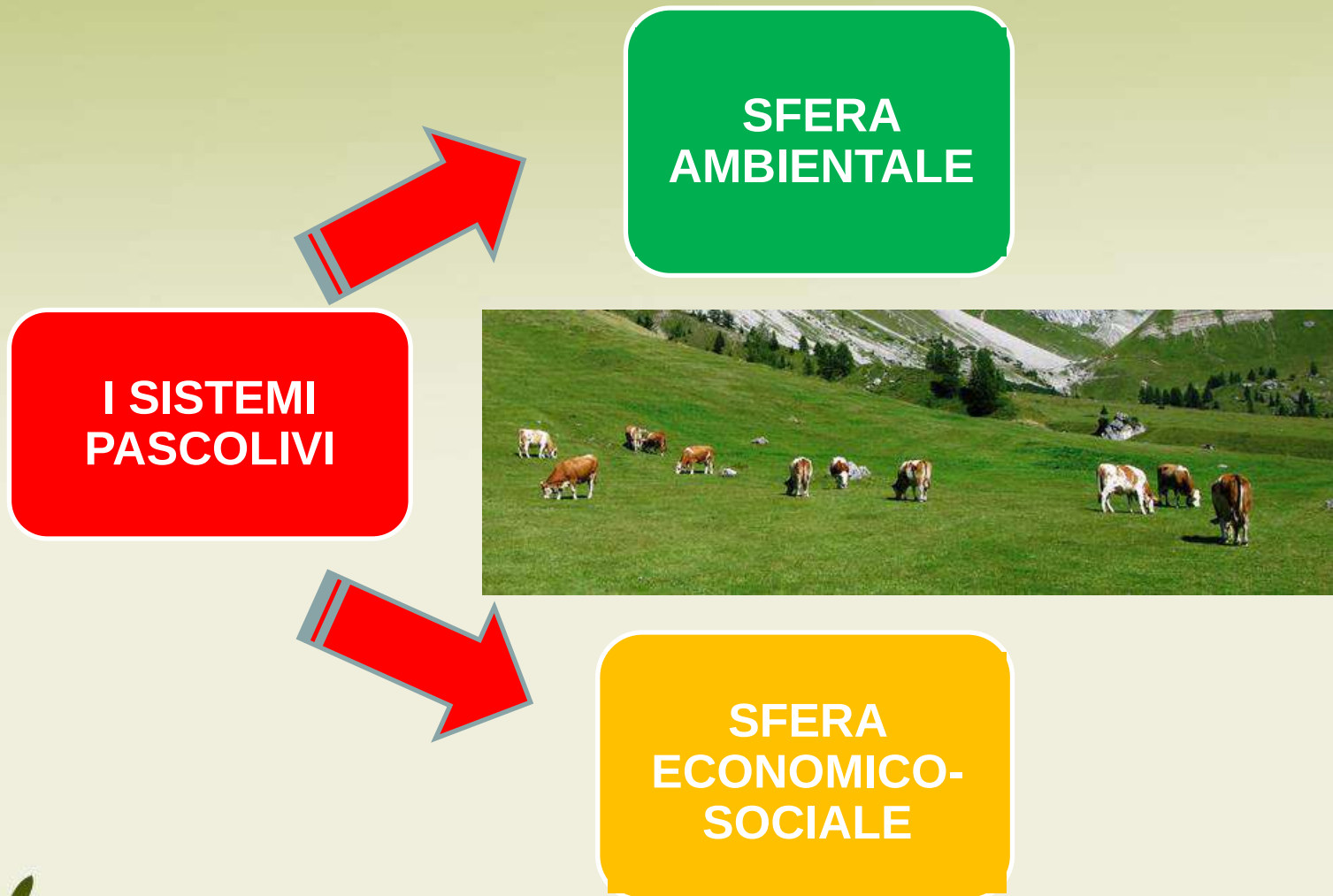
(Gusemeroli 2012)

Tipologie di praterie e pascoli alpini



(Gusemeroli 2012)

Sistemi pascolivi



Sfera ambientale



**I SISTEMI
PASCOLIVI**



Myosotis alpestris

**SFERA
AMBIENTALE**



Trifolium badium

Paesaggio

**Biodiversità
vegetale/animale**

**Rapporti suolo-
morfologia-vegetazione**

**Abbandono dei
pascoli**

Sfera economico-sociale



**I SISTEMI
PASCOLIVI**



**SFERA ECONOMICO-
SOCIALE**



Aspetti culturali



I servizi ecosistemici

La filiera lattiero-
casearia

Il progetto PASCOL-
ANDO

La vegetazione di un pascolo dipende da:

Fattori biogeografici e climatici

Azione selettiva dell'ambiente sulle specie

Capacità di dispersione delle specie

Fascia altitudinale

Gestione storica

Pascolamento (intensità e frequenza)

Gestione umana (presente/non presente)



Problemi di una gestione vegetazionale

Abbandono/scarso sfruttamento del pascolo

Specie legnose

Megaforbie

Ricchezza in specie

Cambiamenti climatici

Risalita del limite del bosco

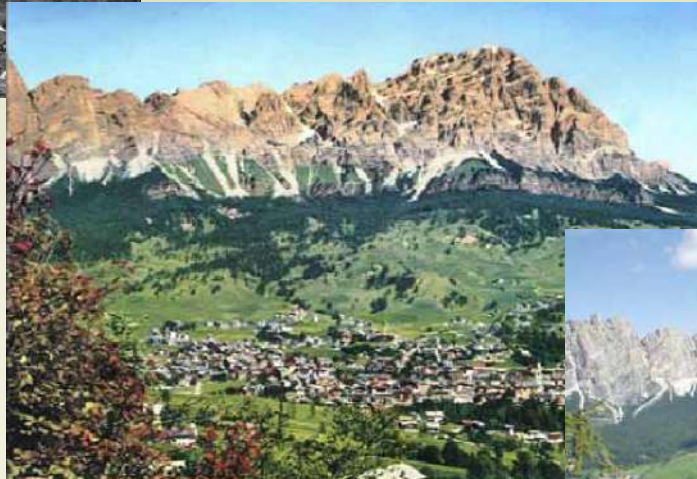
Risalita di specie erbacee termofile

Monitoraggio

Abbandono dei pascoli



Cortina inizio '900



Cortina anni '50



Cortina anni 2000

Fonte: Conti&Fogazzari

Ingresso di specie legnose

Piante legnose sia a portamento arbustivo o suffruticoso:

Larix decidua



Vaccinium sp.



Picea abies



Rhododendron sp.



Sorbus aucuparia

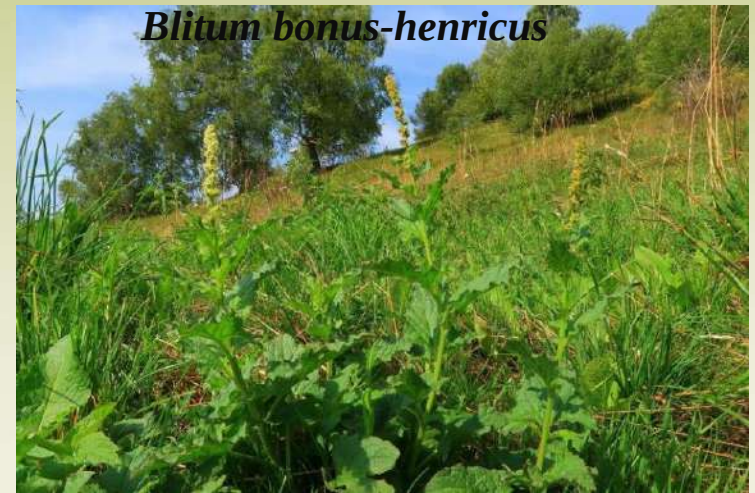
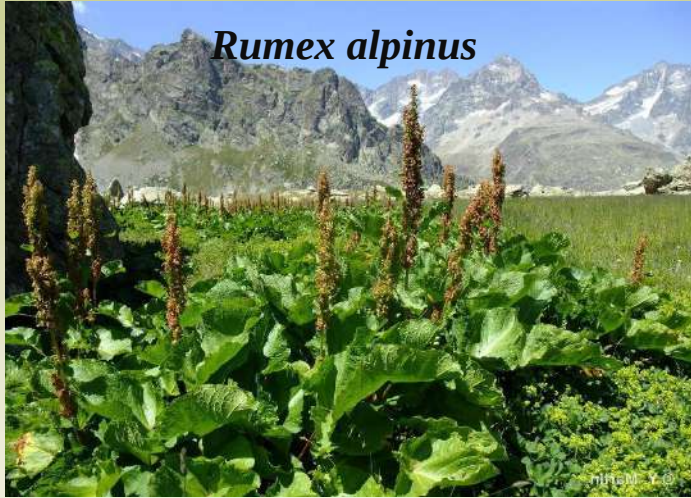


Anche: Salix, Alnus,
Fagus, Erica,
Calluna, Rubus ecc.

Juniperus nana



Ingresso di megaforbie



Ricchezza in specie

- Maggior varietà per gli animali al pascolo
- Maggior numero di specie dall'alto valore pabulare
- Maggior resistenza alla colonizzazione di specie esterne



Risalita del limite degli alberi

Numerosi studi hanno evidenziato la risalita del limite degli alberi

IS, Opulus Press Uppsala.

571

Tree line shifts in the Swiss Alps:
Climate change or land abandonment?

Gehrig-Fasel, Jacqueline^{1*}; Guisan, Antoine^{2,3} & Zimmermann, Niklaus E.^{1,2}



Cambio di gestione → pascoli

Arctic, Antarctic, and Alpine Research, Vol. 46, No. 4, 2014, pp. 829-840

Consequences of treeline shifts for the diversity and function of high altitude ecosystems

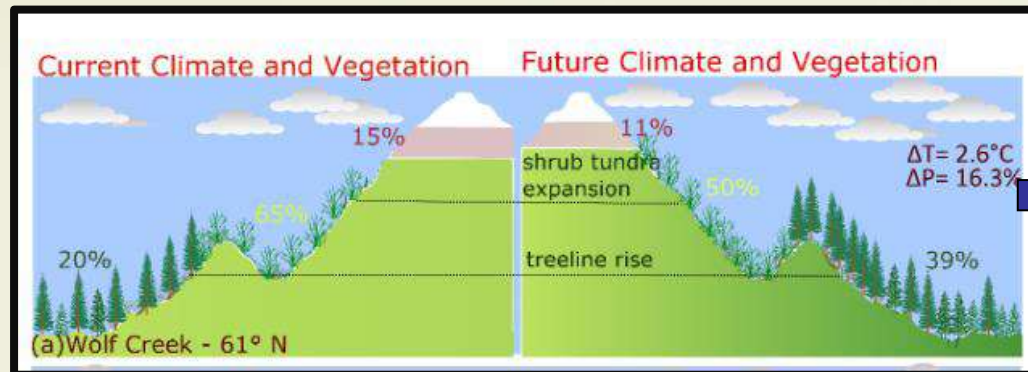
Sarah Greenwood* and
Alistair S. Jump*†

Abstract

Treeline expansion is reported as a widespread response to rising temperatures, yet few



Indotti dai cambiamenti climatici

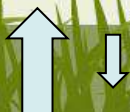


Previsione
dell'andamento
Delle fasce di
vegetazione con
differenti
temperature e
precipitazioni

Principali direzioni:

Ritiro dei ghiacciai

Espansione del limite degli alberi



Risalita di specie legnose

Piante legnose sia a portamento arbustivo o suffruticoso:

Larix decidua



Vaccinium sp.



Picea abies



Rhododendron sp.



Sorbus aucuparia



Anche: Salix, Alnus,
Fagus, Erica,
Calluna, Rubus ecc.

Juniperus nana



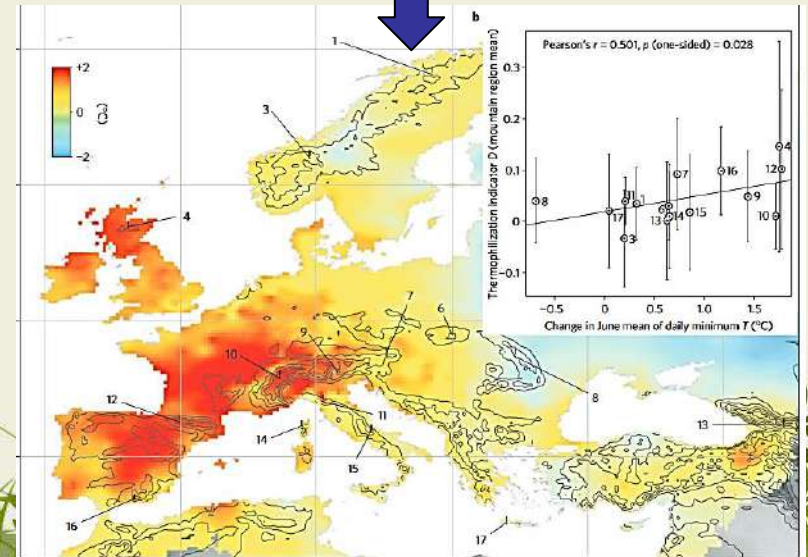
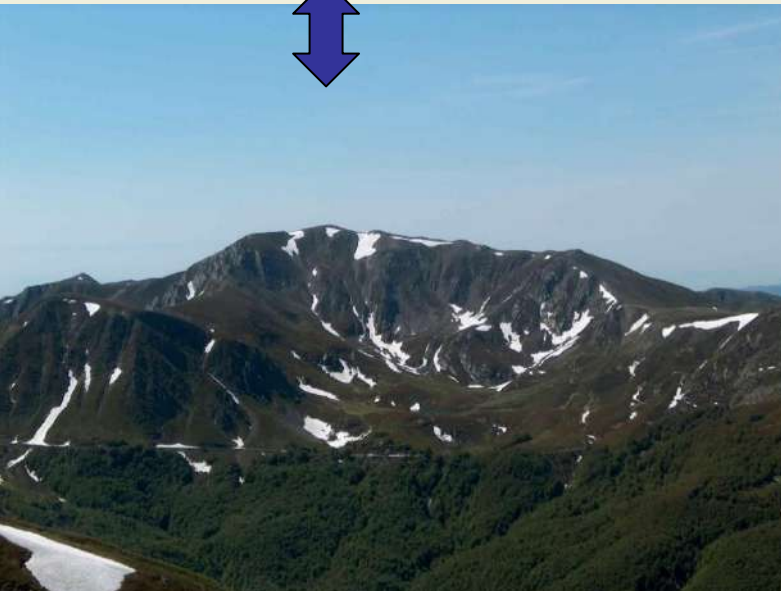
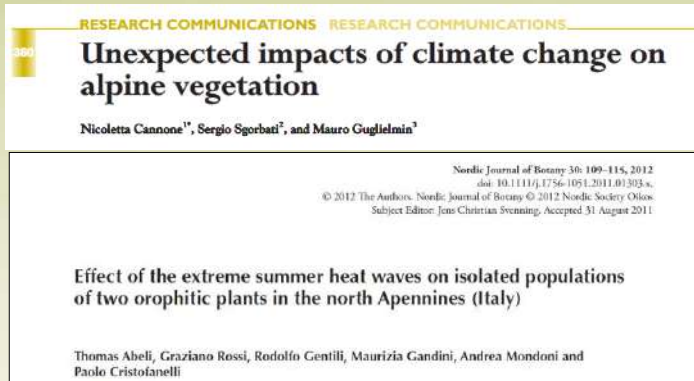
Termofilizzazione delle specie alpine

Numerosi studi evidenziano

Un turnover di specie nelle aree montuose

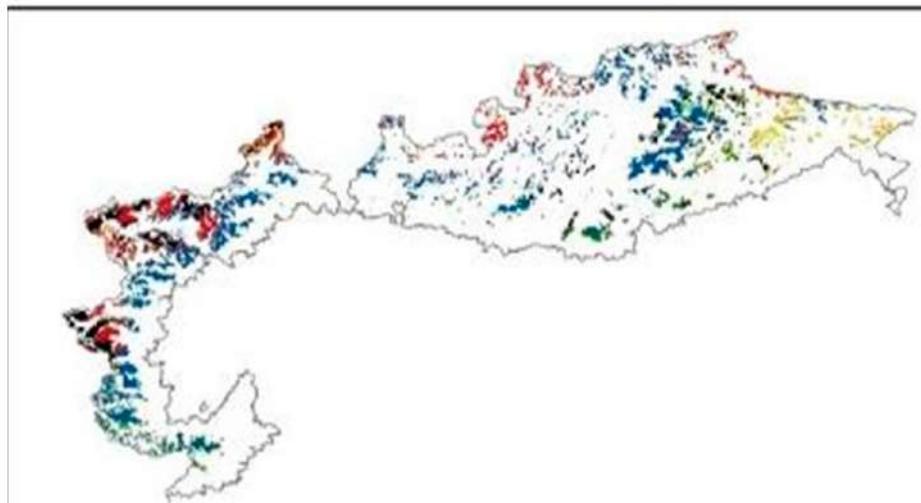
Specie adattate a condizioni + fredde

Specie adattate a condizioni + calde species

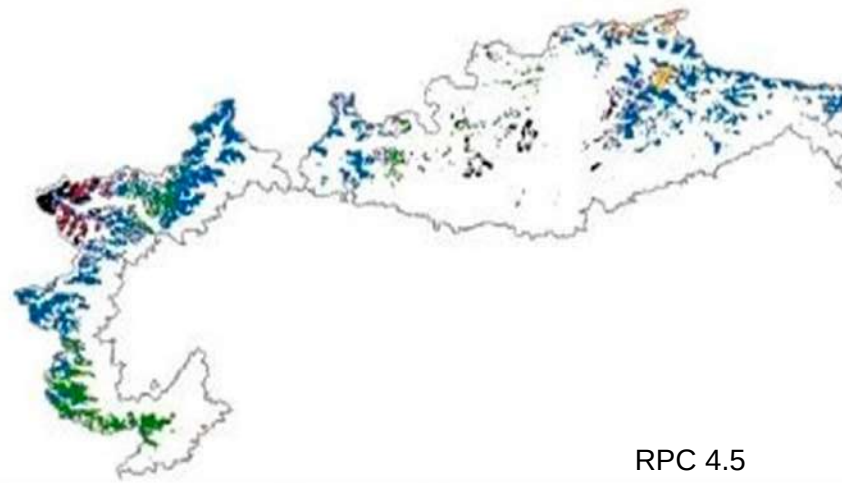


Proiezioni tipi di pascolo

Present



2041-2070

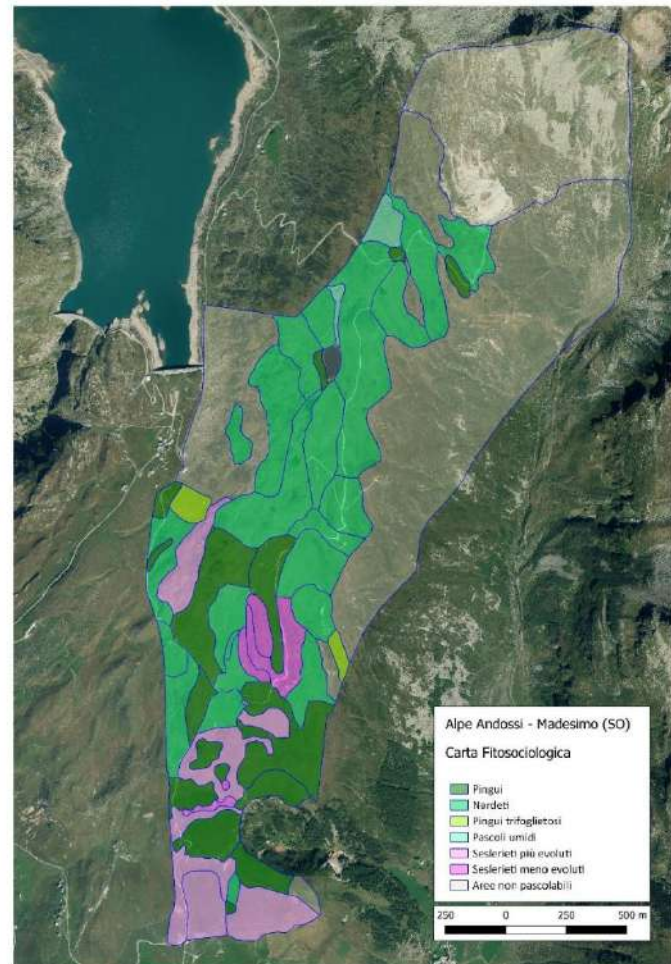
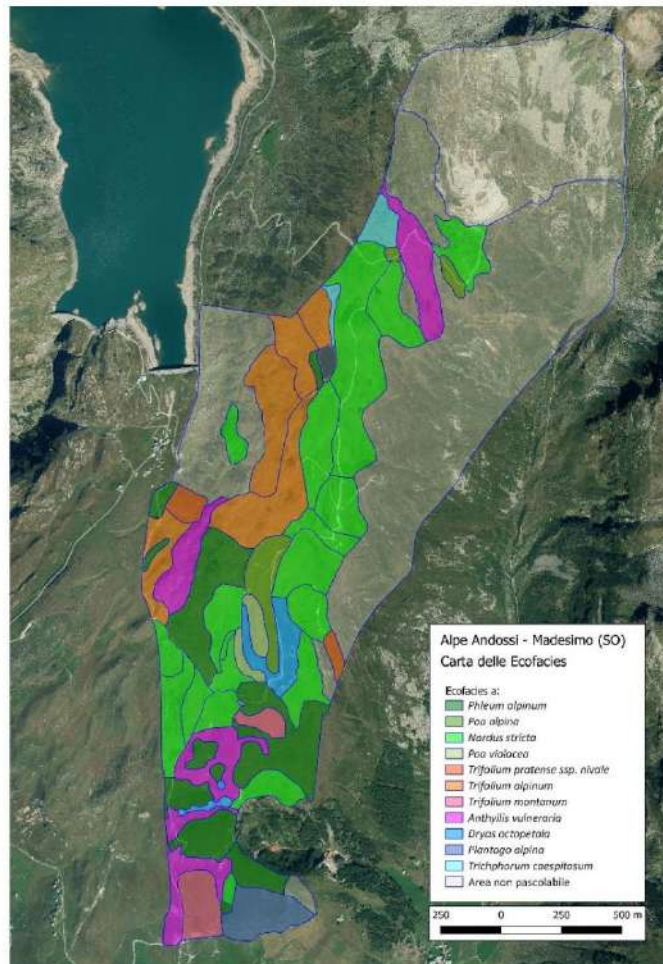


Da Dibari et al., 2020 – Agronomy

Carex curvula (CC); Carex firma (CF); Festuca rubra (FR); Nardus stricta (NS); shrubs (SP); Sesleria varia (SV); pascoli xserici (XS); non classificati (NC)



Mappatura dei pascoli



Immagini da Fondazione Fojanini

Il metodo fitosociologico

Metodo **fitosociologico** descrive e tipifica su basi quali-quantitative le comunità vegetali. In un determinato territorio le specie si aggregano in comunità floristicamente definite, e che, al ripetersi delle medesime condizioni ambientali, vi sia un'analogia **associazione vegetale**. Metodo inventato da Braun-Blanquet (anni '30)

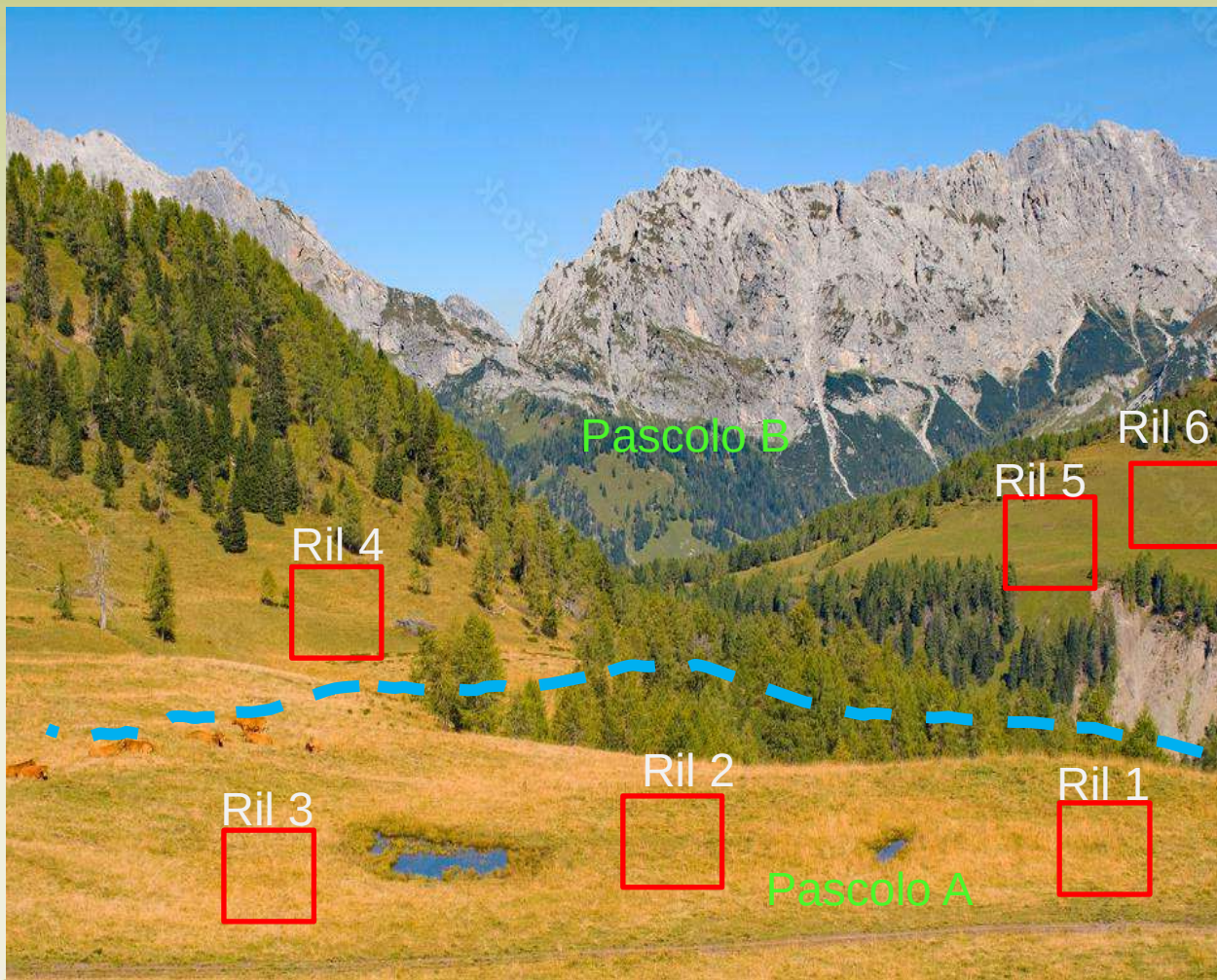
Classificazione costruita sui *sintaxa*

Syntaxon	Desinenza	Esempio	Descrizione
Associazione	-etum	<i>Viburno-Quercetum ilicis</i>	Associazione delle leccete termofile sulla costa tirrenica
Alleanza	-ion	<i>Quercion ilicis</i>	Numerose associazioni (ca. 10) di leccete, dalla penisola iberica all'Egeo
Ordine	-etalia	<i>Quercetalia ilicis</i>	Vegetazione di foreste e macchie sempreverdi, soprattutto sulle coste settentrionali del Mediterraneo
Classe	-etea	<i>Quercetea ilicis</i>	Vegetazione di foreste e macchie sempreverdi, sulle coste sia settentrionali che meridionali del Mediterraneo e parte dell'Atlantico (Marocco, Portogallo, Francia)

Esempio di bosco mediterraneo

La determinazione di un *sintaxon* si basa sull'individuazione delle specie **caratteristiche (esclusive)** di quel certo *sintaxon*. → **metodo statistico**

Aree saggio



Seleziono le aree campione e raccolgo:

- Specie presenti
- Copertura% per ogni specie

Rilievo fitosociologico

- 1) Lettura ed interpretazione del paesaggio vegetale;
- 2) Individuazione delle unità elementari;
- 3) Scelta di siti rappresentativi;
- 4) Determinazione del minimo areale;
- 5) Raccolta dei dati stazionali
- 6) Elencazione delle specie
- 7) Stima delle coperture % secondo la scala di Braun-Blanquet;



r	+	1	2	3	4	5
1-2 individui, cop. nulla	Pochi individui, cop. < 1%	1-5%	5-25%	25-50%	50-75%	>75%

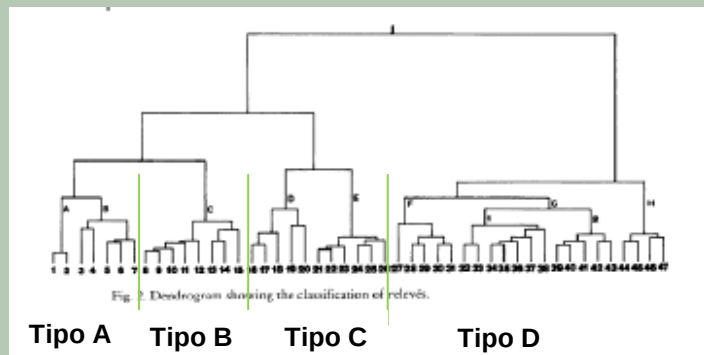
Il rilievo



Classificazione dei rilievi

1) Le specie rilevate vengono raggruppate in tabelle «grezze»;

2) Le tabelle grezze vengono analizzate mediante tecniche di analisi Numerica e multivariata



3) Vengono riconosciuti dei gruppi di rilievi omogenei;

4) I gruppi di rilievi omogenei vengono “inquadri” in *syntaxa* noti, oppure vengono riconosciuti nuovi *syntaxa*;

Comunità vegetali → Cartografati su mappe topografiche

Numero Originario	1	2	3	21	27	28	29	30
data	8 lu.	6 lu.	10 lu.	/	/	/	/	/
Quota	1280	1325	1355	1200	1290	1550	1410	1560
Inclinazione*	10	24	14	32	30	5	35	20
Superficie in metri quadri	225	225	225	/	/	/	/	/
Luzulo nemorosae-Piceetum								
<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	5	5	5	5	4	4	5	5
Piceion excelsae								
<i>Oxalis acetosella</i> L.*	3	4	2	3	3	1	2	1
<i>Phegopteris polypodioides</i> Fée*	1	+	1	1	+	+	+	+
<i>Prenanthes purpurea</i> L.*	.	.	.	+	+	r	.	+
<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth.*	1	.	.	1	+	+	1	+
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman*	2	1	1	+	.	+	+	.
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray*	.	.	+	1	.	1	.	.
<i>Larix decidua</i> Miller*	.	.	.	.	2	1	.	.
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.*	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott*	+	+	1	+	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L.*	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.*	.	.	.	.	+	.	+	.
Piceetalia excelsae								
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.*	+	+	+	1	1	.	.	+
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Parl.*	1	.	.	+	.	.	.	+
Vaccinio-Piceetea								
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	+	1	1	+	1	1	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	+	1	1	+	2	+
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Lonicera nigra</i> L.	+	+	1	+	.	1	.	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	.	.	.	r	.	+	.	.
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	.	.	.	.	.	r	.	.
<i>Corallorhiza trifida</i> Chatel.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.
Altre specie								
<i>Luzula nivea</i> (L.) Lam. et DC.	+	+	.	1	+	r	+	+
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	+	+	+	+	1	+	1	.
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	.	.	1	1	1	1	+	+
<i>Hieracium gr. murorum</i> Auct.	+	+	+	1	+	+	1	+

Specie caratteristiche dei tipi

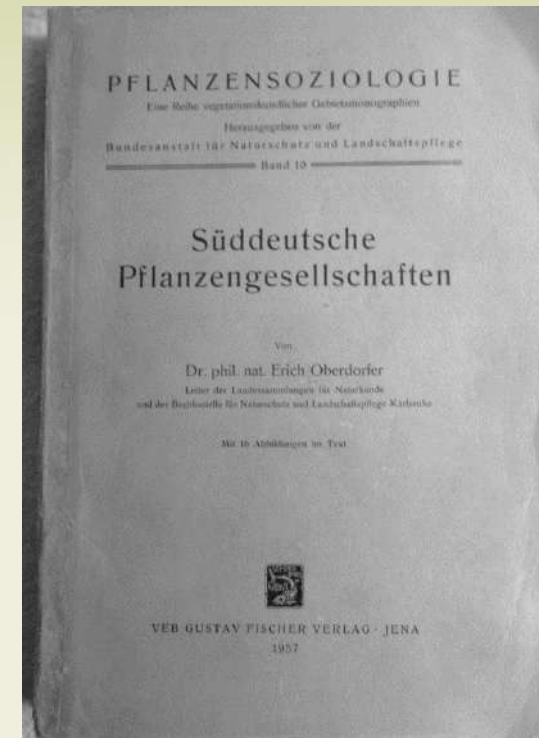
Specie Rilievi di vegetazione (Siti campione)

Specie	1	2*	3	4**	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Presenze
Relevé number	6	8	17	18	53	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
Rel. n. in fig. 1,2,3	541	517	421	379	421	380	530	660	730	340	520	540	500	580	600	620	
Altitude (m a.s.l.)	N-NE	NE	E	W-SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	
Exposure	20	15	25-30	25	25	20	25	30	25	20	15	10	20	10	15	15	
Inclination (°)	400	300	300	450	300	200	150	400	50	400	100	150	100	200	200	200	
Area (m ²)	100	100	85	95	25	85	85	100	40	95	90	100	70	100	95	95	
Coverage (%)	12-15	12-15	10	13	18												
Pl. veg. (M)																	
Charact. and diff. species of the association																	
<i>Daphne sericea</i> Vahl	2.2	2.2	3.3	3.3	2.3	1	2	1	+	+	1	1	1	+	+	+	16
<i>Carex halleriana</i> Asso	1.2	1.2	3.4	3.4	3.3	1	1	1									8
<i>Viola alba</i> Boiss. ssp. <i>dehnhaedtii</i> (Ten.)																	6
W. Becker		+2	2.2	+2	2.2		1	+									5
<i>Dryas octopetala</i> Hoffm.	2.2	1.2	+	+2	2.2												3
<i>Anemone hepatica</i> L.	1.2	+			2.3												
Diff. species of the subass. <i>quercetorum dalechampii</i>																	
<i>Quercus dalechampii</i> Ten.			3.3	2.3	+												3
<i>Quercus cerris</i> L.			2.3	+	1.2												3
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.			+	+	1.2												3
<i>Acer campestre</i> L.			+	+	+												3
<i>Crepis leontodontoides</i> All.			+	+	2.2												3
<i>Silene italica</i> (L.) Pers.		1.2	1.2	+	+												2
<i>Cytisus villosus</i> Pourret					+												
Sp. charact. e diff. dell'ass. <i>Cyrtophyllo sessilifolia-Quercetum ilex</i>																	
<i>Oxalis alba</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
<i>Cytisus sessilifolius</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
<i>Lonicera etrusca</i> Santi						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
<i>Pistacia terebinthus</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Other differential species with regards to the new association																	
<i>Quercus pubescens</i> Willd.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
<i>Coronilla osteria</i> L. ssp. <i>emeroides</i>						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
<i>Carpinus orientalis</i> Miller						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
<i>Arbutus unedo</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<i>Acer monspessulanum</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson)						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Beauc.			1.2			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
<i>Asplenium adnigrum</i> L.						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Charact. and diff. species of the all. <i>Fraxino ornus-Quercetum ilex</i>																	
<i>Quercus ilex</i> L.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4	2	3	3	5	3	4	3	4	4	2	16
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+2	2.2	1.2	1.2	1.2	+	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15
<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	2.3	2.2		2.3	3.3	+	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	14
<i>Tamus communis</i> L.	1.2	1.2		1.2	1.1												5
<i>Festuca exaltata</i> C. Presl		1.2		2.2	2.2												3
<i>Quercus virgiliana</i> (Ten.) Ten.		+		1.1	1.1												3

Caratteristiche
Associazione A

Caratteristiche
Associazione B

Specie dominanti
comuni (alleanza)



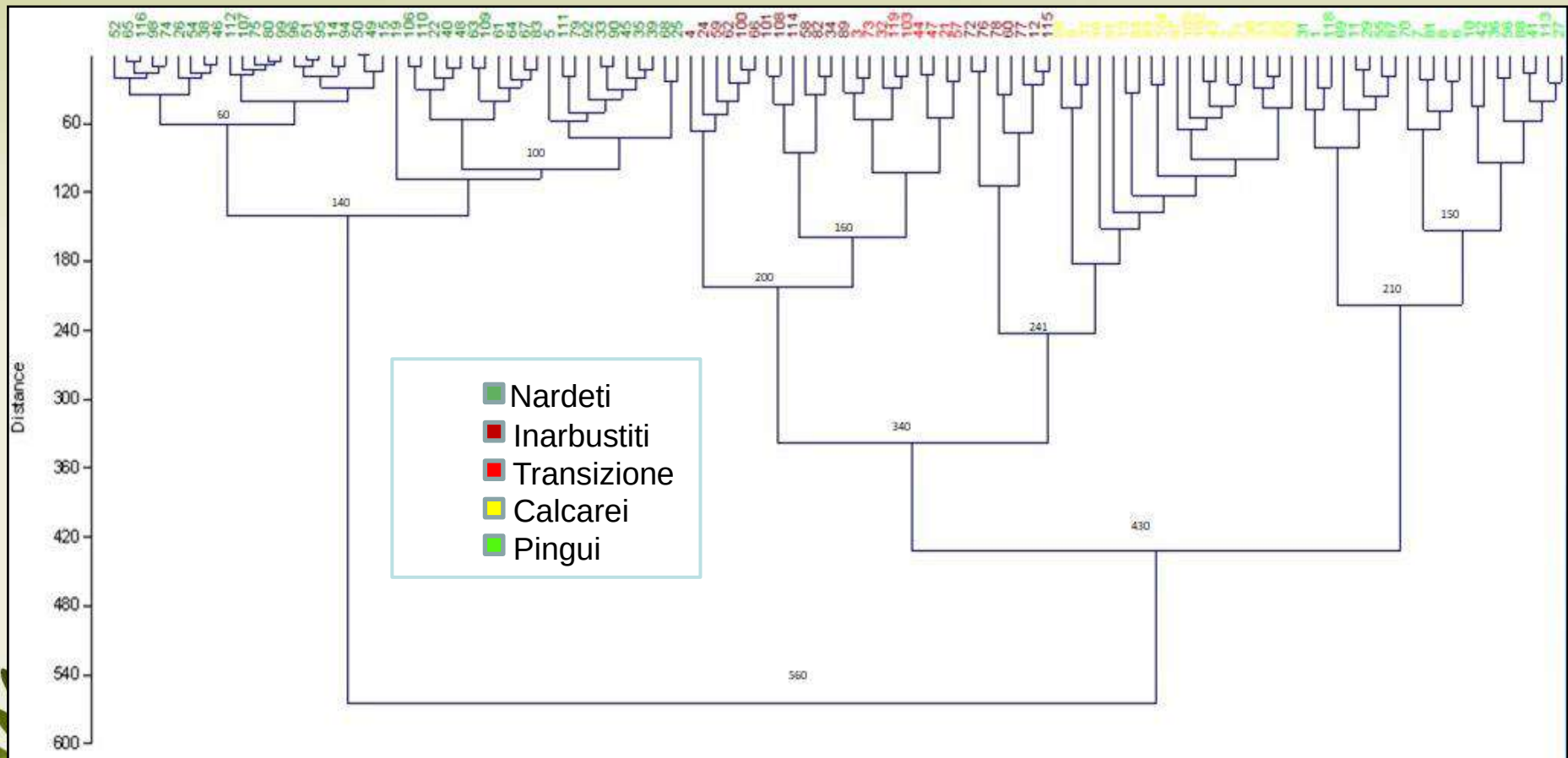
Il lavoro agli Andossi

- **126 Punti di campionamento**
 - Informazioni sito specifiche
 - Rilievi di vegetazione (Plot 1mx1m)
 - Caratterizzazione pedologica (su 50 dei 126)
- **Studio della vegetazione**
- **Analisi di laboratorio sui campioni di suolo**
- **Relazioni tra suoli e comunità vegetali**

Cluster analysis: 5 tipi (13 sotto-tipi)

OLTRE 100 rilievi di vegetazione

4 Pascoli a Nardo, 3 Inarbustiti, 3 Pascoli pingui, 1 Pascolo calcareo, 1 Tipologia di transizione e le torbiere.



Tipi di vegetazione: nardeti e torbiere

Sieversio-Nardetum strictae

PASCOLI A NARDO

Specie dominante:
Nardus stricta



*Potentilla
erecta*



*Vaccinium
myrtillus*



*Potentilla
aurea*



*Scorzoneroidees
helvetica*

Caricion davallianae

TORBIERE

Dominante: *Carex nigra*

Specie dominante: *Carex nigra*



Tipi di vegetazione: pascolo inarbustati

Rhododendro-Vaccinion

PASCOLI INARBUSTITI

: *Juniperion nanae*

Alleanza *Rhododendro-Vaccinion*

Specie dominante:
*Rhododendron
ferrugineum*



Alleanza: *Juniperion nanae*
Specie dominante: *Calluna
vulgaris*



Specie dominante:
*Vaccinium
uliginosum*



AMBIENTI ECOTONALI

Ambienti di transizione, le specie più frequenti sono *N. stricta*, *Carum carvi*, *Alchemilla xanthochlora*



Coodominanza: *Trifolium
alpinum*

Coodominanza:
Vaccinium myrtillus

Tipi di vegetazione: pascoli pingui e di calcare

Alchemillo-poion supinae

PASCOLI PINGUI

Poion alpinae

Alleanza: *Alchemillo-poion supinae*

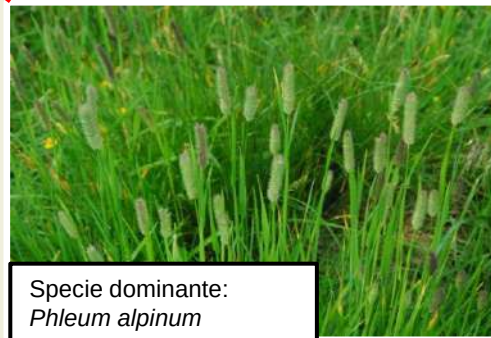
Alleanza: *Poion alpinae*



Specie dominante:
*Deschampsia
caespitosa*



Specie dominante:
Alchemilla xanthochlora



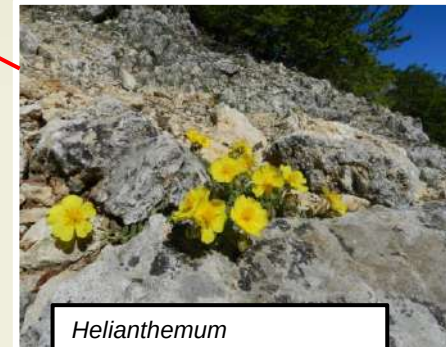
Specie dominante:
Phleum alpinum

Seslerion coerulae

PASCOLI CALCAREI

Alleanza: *Seslerion coerulae*
Specie dominanti: *Helianthemum
nummularium*, *Thymus praecox* e
Anthyllis vulneraria.

Anthyllis vulneraria.



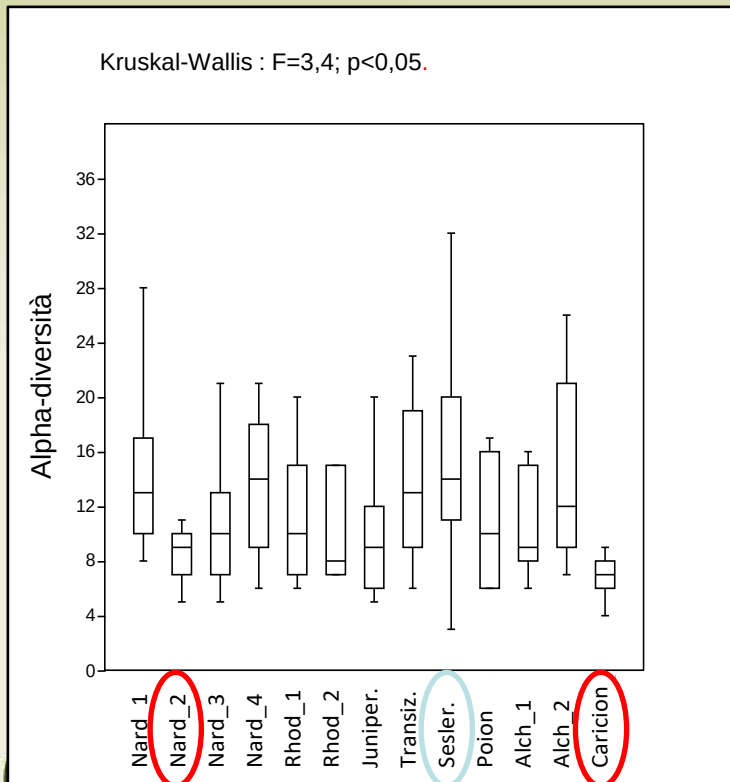
*Helianthemum
nummularium*



Thymus praecox

Tipi di vegetazione: biodiversità

Alpha: ricchezza

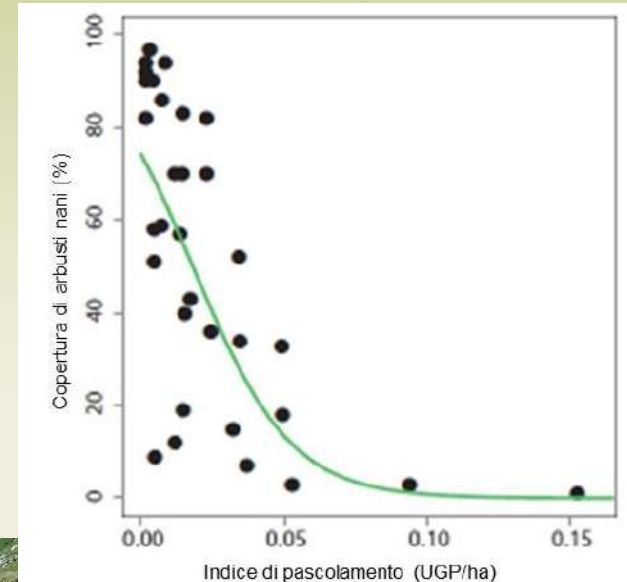
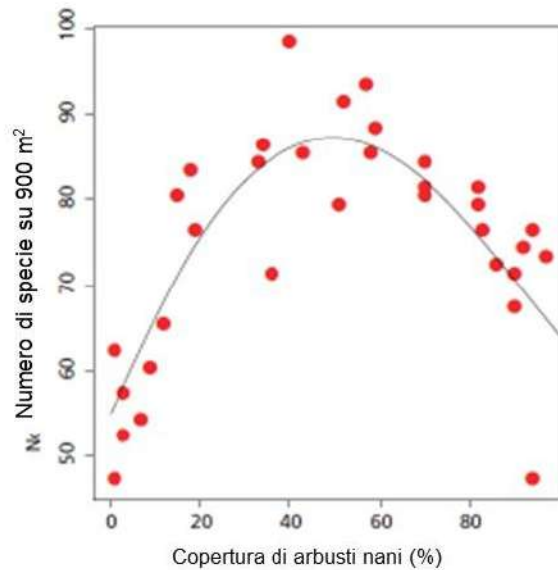


Nardion_2 $8,5 \pm 1,8$
Torbiere $6,8 \pm 1,9$
Seslerion $15,2 \pm 7,4$

Beta: Whittaker

Tipologia	Beta diversità
Nardion_1	0,60
Nardion_2	0,61
Nardion_3	0,55
Nardion_4	0,65
Rhododendro-vaccinion_1	0,59
Rhododendro-vaccinion_2	0,68
Juniperion nanae	0,57
Transizione	0,72
Seslerion coerulae	0,81
Poion alpinae	0,61
Alchemillo_Poion_1	0,54
Alchemillo_poion_2	0,64
Caricion_davallianae	0,61

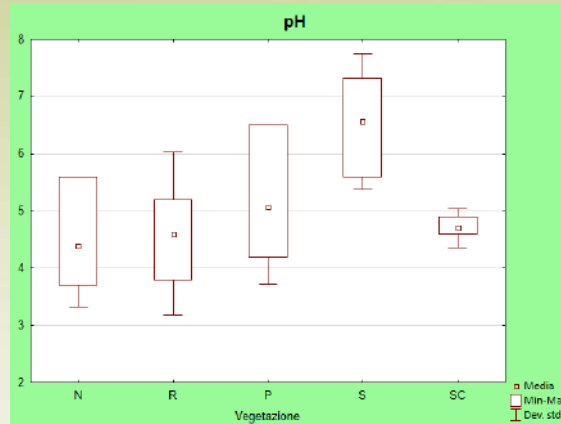
Biodiversità zone di transizione con arbusti



Differenze ecologiche

ANOVA-Post-Hoc Fisher

	pH				
	N	R	P	S	SC
N		0,50235	0,00192	0,00000	0,38544
R	0,50235		0,16432	0,00000	0,82297
P	0,00192	0,16432		0,00000	0,32343
S	0,00000	0,00000	0,00000		0,00000
SC	0,38544	0,82297	0,32343	0,00000	

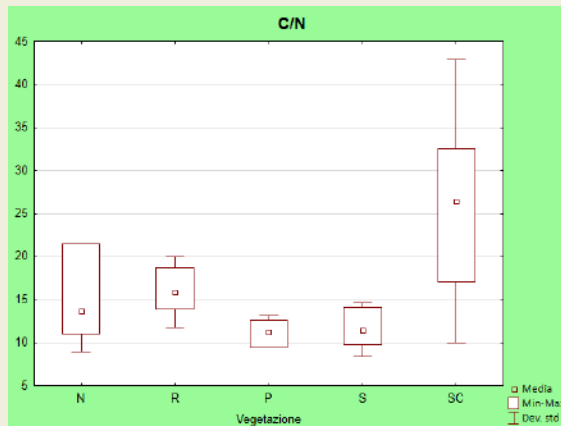


LEGENDA:

N = Nardeti
R = Inarbustiti
P = Pingu
S = Calcarei
SC = Torbieri

ANOVA-Post-Hoc Fisher

	C/N				
	N	R	P	S	SC
N		0,10959	0,01400	0,04870	0,00000
R	0,10959		0,00312	0,00724	0,00000
P	0,01400	0,00312		0,85926	0,00000
S	0,04870	0,00724	0,85926		0,00000
SC	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	

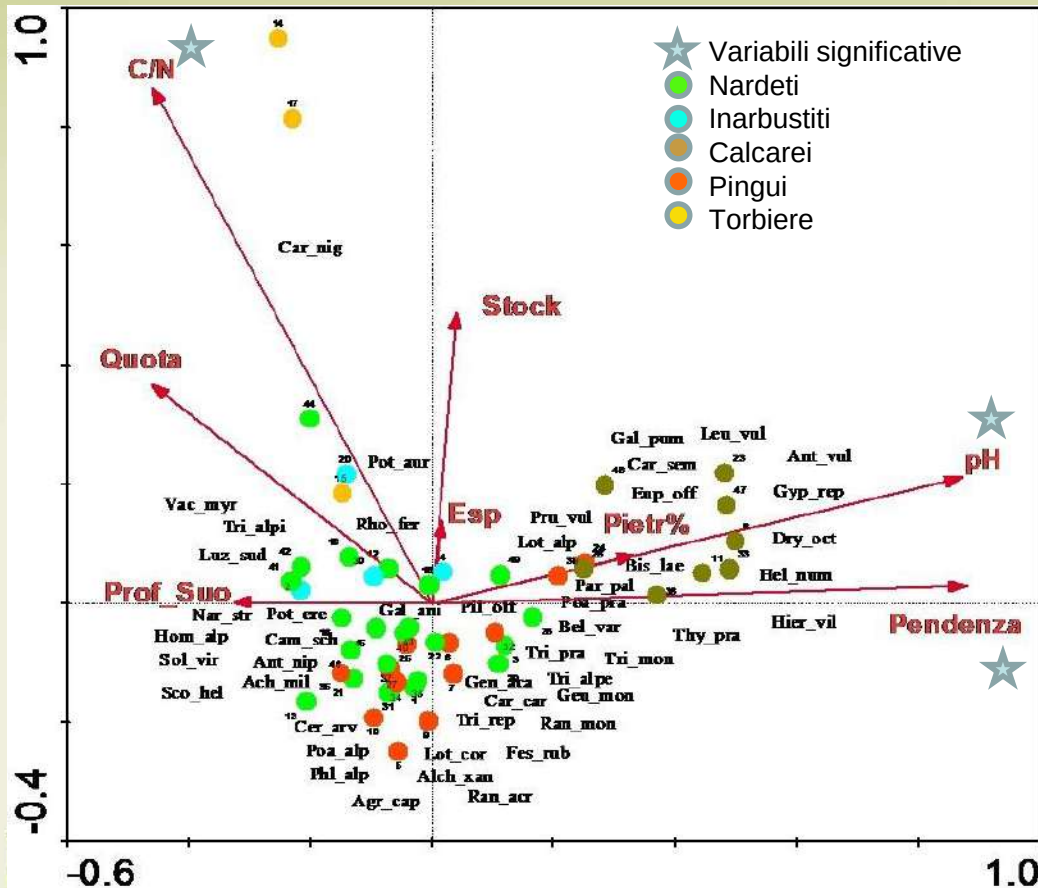


• Le torbieri hanno valori di carbonio tre volte superiori agli altri; hanno anche riserve significativamente superiori di Cstock.

• Il Cstock presenta differenze significative anche tra Seslerion e Poion.

Differenze ecologiche

Canonical Correspondence Analysis (CCA)



	Effetto marginale		Effetto condizionato
Variabili	Lambda1	LambdaA	P
pH	0,47	0,47	0,001
C/N	0,46	0,45	0,001
Pendenza	0,44	0,27	0,002
Quota	0,30	0,16	0,335
Pietrosità	0,20	0,15	0,379
Profondità	0,19	0,12	0,666
Cstock	0,19	0,09	0,948
Esposizione	0,14	0,09	0,948

Assi	1	2	3	4	Total inertia
Autovalori	0,360	0,318	0,215	0,120	7.531
Correlazione specie-variabili ambientali	0,613	0,554	0,522	0,527	
Varianza percentuale cumulata:					
delle specie	6.9	13.0	17.1	19.4	
delle relazioni specievariabili ambientali	28.9	54.3	71.5	81.2	
Somma degli autovalori					7.531
Sum of all canonical eigenvalues					1.799

Indice foraggero e valore pastorale

L'Indice foraggero (ISQ) di Klapp-Staehlin dipende dalla preferenza del gregge, dalla morfologia delle specie, dalla struttura e dalla produttività di ciascuna specie vegetale

ISQ: da -1 (dannoso) a 8 (alta qualità)

SRA: indice di abbondanza

$$PV = \sum_i^n (SRA_i * ISQ_i) * 0.2$$

LEGENDA:

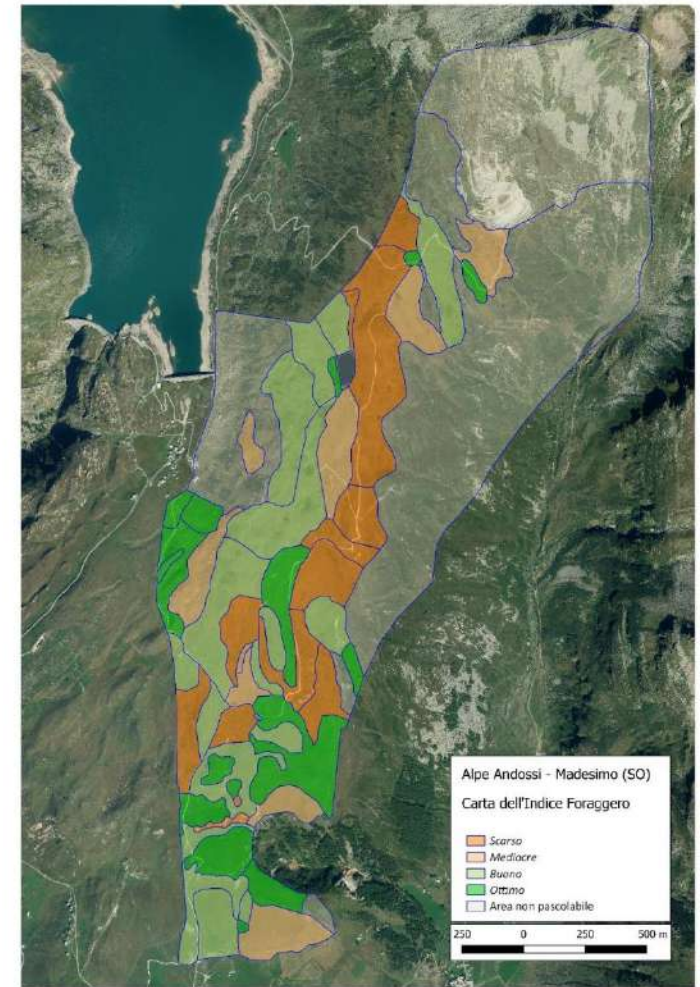
N = Nardeti = BUONO

R = Inarbastiti = SCARSO

P = Pingui = OTTIMO

S = Calcarei = MEDIOCRE

SC = Torbiere = SCARSO



Indice foraggero = esempi



Phleum alpinum = 8



Alchemilla gr. *vulgaris* = 6



Trifolium alpinum = 7



Hieracium sp. / *Pilosella* = 2



Nardus stricta = 2



Sesleria varia = 2



Carex sp = 1 / 2



Cirsium spinosissimum = 0

Gestione dei pascoli a nardo



Conclusioni

- La correlazione tra i parametri del suolo e i tipi di vegetazione può diventare importante per una gestione ottimale del pascolo a nardo e per strategie a fini produttivi **= miglioramento del pascolo**
- Le aree caratterizzate da **substrati calcarei**, che ospitano alcune specie appetibili per i bovini, possono diventare una risorsa nella gestione delle tempistiche del pascolamento
- Le comunità arbustive risultano poco abbondanti **ma importanti per la biodiversità**; una corretta gestione prevede la limitazione della loro diffusione.
- Allo stesso modo andrebbero tutelate le torbiere **(basso valore pastorale)**, ecosistemi fragili e unici, dove il pascolamento andrebbe limitato.

CONCLUSIONI

INCROCIO DEI DATI

CORRETTA GESTIONE

Vegetazione

Aspetti ecologici

Indice foraggero

Preferenze e
movimenti
del bestiame



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!**

