

V. Giacomini - A. Pirola - E. Wikus

I pascoli di altitudine dello Spluga

(Con Carta della Vegetazione all'1:12.500)

P R E M E S S A

Questa trattazione dei pascoli dello Spluga dal punto di vista vegetazionale ed ecologico, costituisce un compendio abbreviato e condensato nei confronti della monografia più estesa dedicata allo stesso argomento nella serie « Flora et Vegetatio Italica » Memoria 4 (dicembre 1962) col titolo « I pascoli dell'alta valle di S. Giacomo (Spluga) » (edizione Gianasso, Sondrio). Risponde a una esigenza pratica: offrire una comprensione più agevole e immediata anche a coloro che per la loro preparazione non sono disposti ad addentrarsi in tutti particolari della ricerca naturalistica onerosa e complessa che ha condotto a questa sintesi fitosociologica. Analogamente si è proceduto quando accanto alla precedente monografia dedicata ai pascoli dello Stelvio si è voluto pubblicare una edizione ridotta ed essenziale in sede agronomica, sugli Annali della Sperimentazione Agraria.

Crediamo di aver compiuto così un altro passo di qualche importanza e interesse per la conoscenza dei nostri pascoli di altitudine dell'Arco Alpino, in un vasto disegno che ci troverà ancora impegnati per molto tempo verso la meta di una sintesi vasta e utile di tutti gli aspetti di preminente interesse naturalistico e pratico, teorico e applicativo delle praterie alpine.

Ci auguriamo che questa edizione dimostri, come la precedente realizzata per i pascoli dello Stelvio, la chiarezza e utilità delle sintesi fitosociologiche in argomento di vegetazione dei Pascoli, essendo necessario aver chiara conoscenza di ciò su cui si intende intervenire con opera di valorizzazione e miglioramento.

Il saggio di cartografia allegato è il medesimo che abbiamo inserito nella edizione maggiore, e dovrebbe costituire un ulteriore elemento di efficacia sintetica. È il secondo esempio di cartografia fitosociologica — nel senso più completo — che appare nel nostro Paese; è il secondo passo verso una maturata esperienza cartografica vegetazionale anche da noi, dove si è fatto troppo poco in così importante settore di attività geobotanica.

CENNI FISIOGRAFICI

Il territorio preso in esame è situato nella parte terminale della valle di S. Giacomo, tra il P.so dello Spluga (m 2172) e Pianazzo e comprende oltre alla valle principale percorsa dal torrente Liro, anche le Val Loga, immissaria di destra a Montespluga e la valle di Madesimo percorsa dal torrente Scalcoggia, immissaria di sinistra a Pianazzo.

Il territorio è percorso da numerosi torrenti di piccola portata; si trovano inoltre numerosi laghetti naturali e due laghi artificiali di dimensioni imponenti (L. di Montespluga e L. di Isola).

Le rocce sono prevalentemente acide, soprattutto gneiss e micascisti. Vi sono però anche notevoli tratti di calcari mesozoici la cui estensione è circoscritta agli Andossi, una serie di alture degradanti dai contrafforti del P.zo Spadolazzo fino a Pianazzo. Sono molto frequenti i depositi di materiali morenici di natura acida. Non mancano zone torbose o occupate da alluvioni recenti (in Valle di Madesimo e a Isola).

Il clima della valle è prevalentemente umido in quanto risente della vicinanza del Lago di Como, dal quale provengono correnti di aria carica di umidità.

Le precipitazioni di alcune stazioni comprese nel territorio sono riportate nella tabella 1. A questi dati di carattere medio si possono aggiungere le precipitazioni annue misurate nel 1954 a Tegiate, mm 1654, e a Stuetta, mm 1607.

TABELLA 1

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	
Pianazzo	54	63	69	96	178	144	158	168	175	182	135	60	1482
Teggiate	55	59	69	58	114	99	121	140	133	102	87	59	1096
Stuetta	44	47	77	102	149	143	156	147	157	144	117	56	1339
Montespluga	57	64	87	50	124	107	147	90	163	154	131	74	1248

La nevosità è in genere molto elevata e varia da luogo a luogo. Nella tabella 2 sono riportate le altezze medie mensili dal manto nevoso a Stuetta e a Teggiate nel 1954 (1).

TABELLA 2

	Stuetta m 1900	Teggiate m 1564
Gennaio	32	6
Febbraio	46	4
Marzo	161	13
Aprile	126	7
Maggio	83	20
Giugno	2	—
Luglio	3	—
Agosto	—	—
Settembre	—	—
Ottobre	0.75	—
Novembre	32	11
Dicembre	218	13
Altezza media annua del manto nevoso	107	13

(1) Questi dati ci furono gentilmente forniti dalla Soc. Edison che qui ringraziamo.

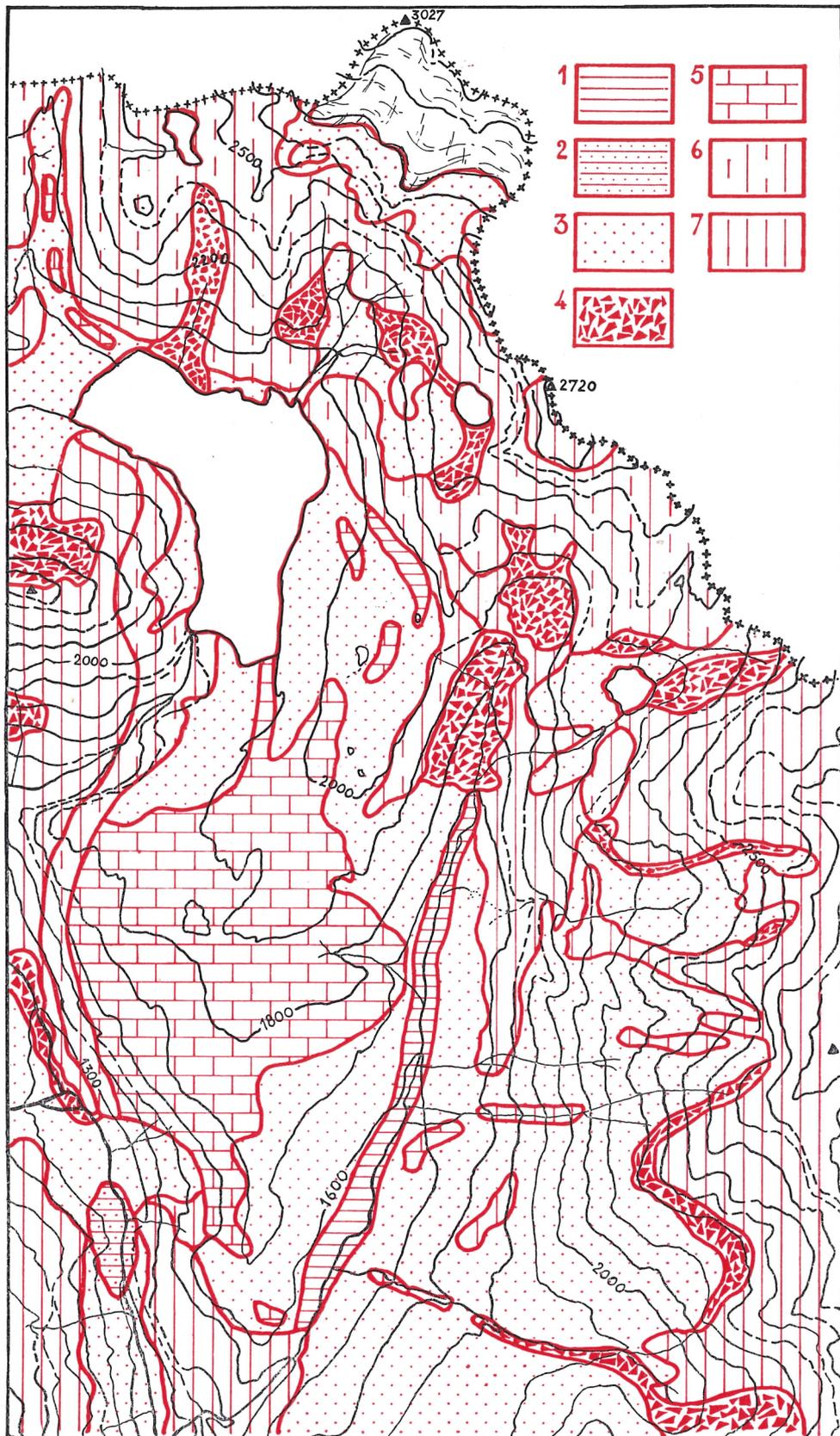


FIG. 1

Carta geologica: 1) Alluvioni recenti. 2) Alluvioni torbose. 3) Morene recenti. 4) Detriti di falda e coni di deiezione. 5) Calcari. 6) Gneiss di Suretta. 7) Gneiss minuti e micascisti

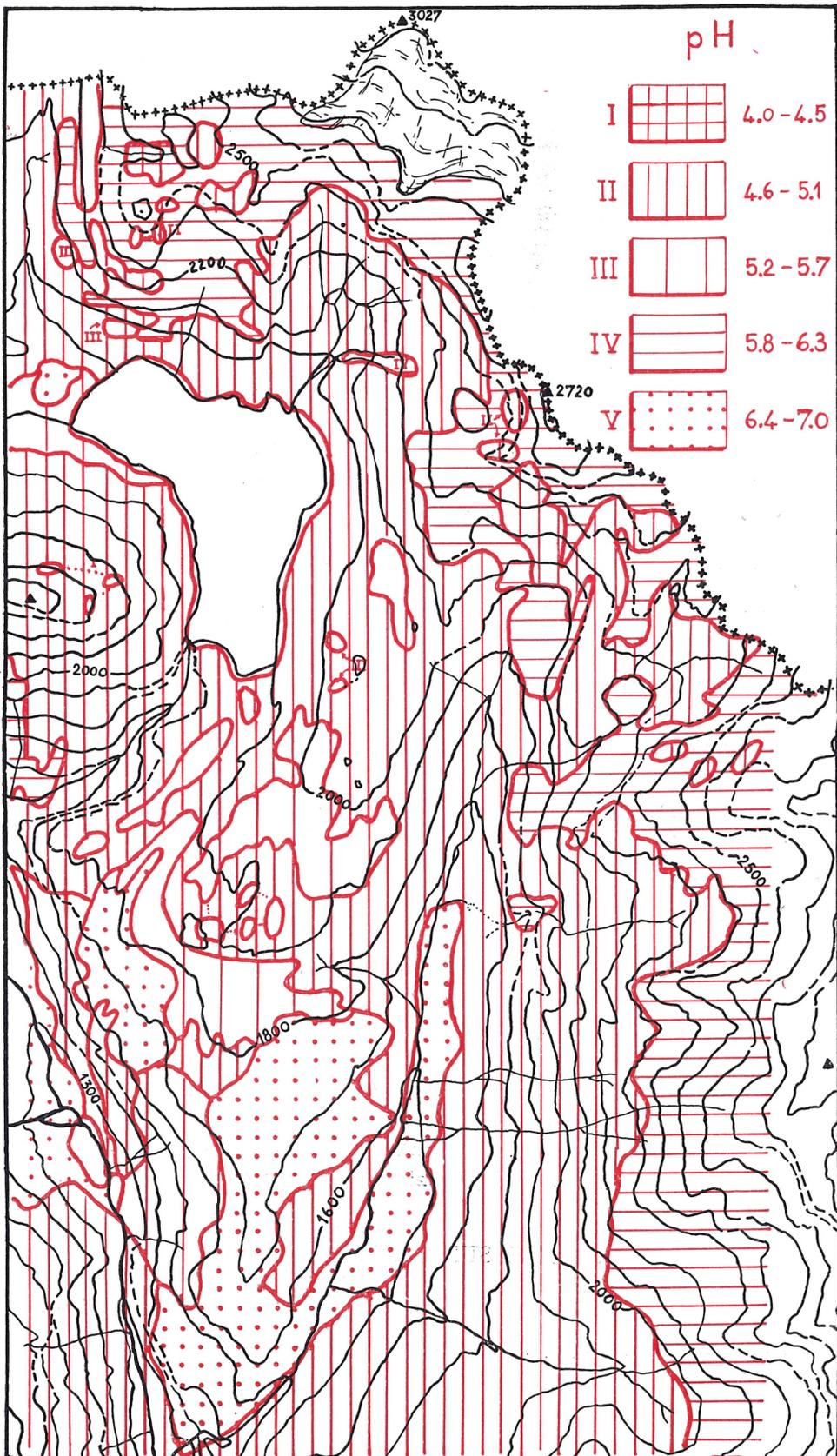


FIG. 2

Carta della reazione del suolo

Il disgelo comincia generalmente alla metà di aprile sui versanti bene esposti. A fine aprile è scoperto il versante sud degli Andossi, in maggio la neve scompare da Montespluga e dalla Cantoniera del Valico, quindi dal P.so dello Spluga e nei primi di giugno anche dai pendii rivolti a Nord sugli Andossi e nella Valle di Madesimo. Alcune chiazze di neve raccolta dal vento e dalle valanghe, rimangono fino ai mesi estivi in punti particolarmente protetti.

Per quanto riguarda le temperature i dati a nostra disposizione sono piuttosto scarsi. Per la conca di Montespluga FENAROLI (1936) riporta i seguenti dati:

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
-6.1	-6.2	-2.3	0.6	4.7	9.0	10.8	11.1	7.6	3.0	-0.5	-4.8

Le medie stagionali risultanti sono:

inverno	-5.7	estate	10.5
primavera	1.0	autunno	3.4

Troviamo dati più significativi in Giacobbe (1947-49) sempre relativi a Montespluga:

Temperatura media del mese più caldo	11.1
» » » » » freddo	- 6.7
Escursione termica annua	17.8
Temperatura media massima del mese più caldo	15.6
» » minima » » » freddo	- 10.8
N° di decadi con temperatura inferiore a 10° nell'anno	31

Nel periodo compreso tra ottobre e aprile, cioè per tutta la durata dell'innevamento, a Montespluga nel 1946-47 la temperatura minima assoluta è stata di -32° , mentre la media delle minime dei mesi di gennaio e febbraio è stata di -20° .

NOTIZIE SUL PASCOLAMENTO

Senza pretendere di condurre una esauriente inchiesta sulle condizioni degli alpeggi del nostro territorio, abbiamo raccolto

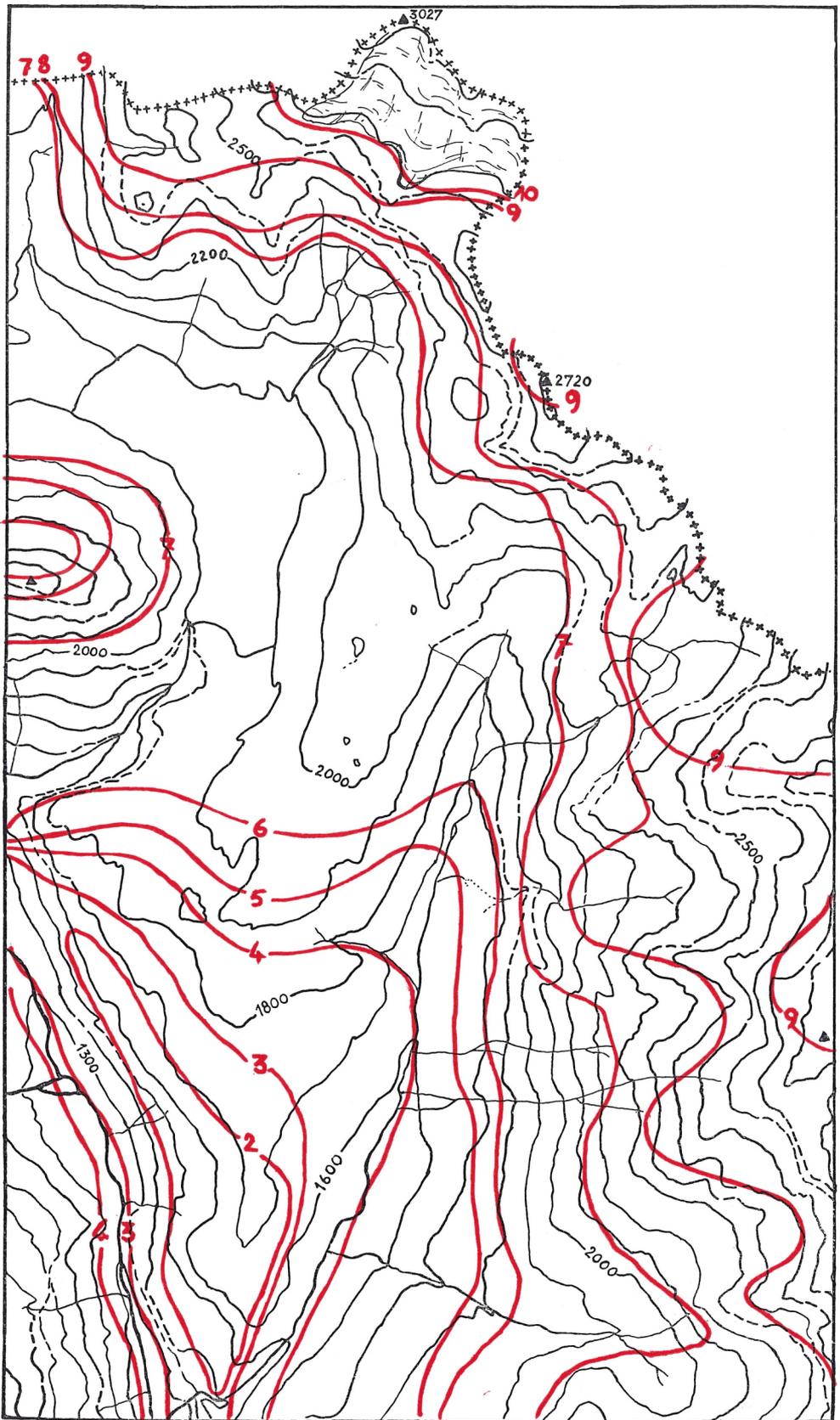


FIG. 3
Carta dell'innevamento. La permanenza della neve è indicata in
numero di mesi

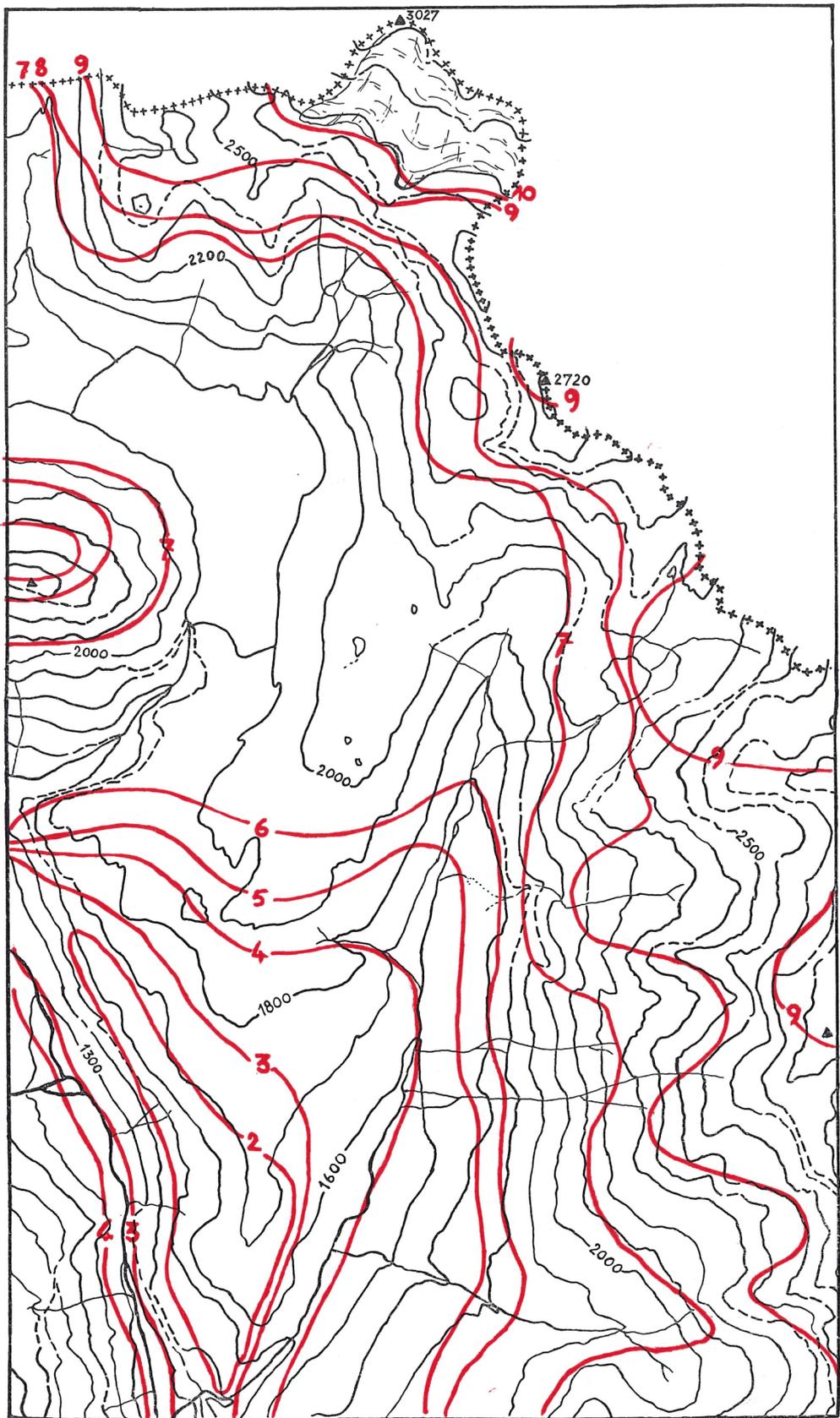


FIG. 3
Carta dell'innevamento. La permanenza della neve è indicata in numero di mesi

Nella Valle di Madesimo il pascolamento, almeno fino al 1955, non risulta organizzato su uno schema consorziale. La polverizzazione fondiaria non permette uno spostamento delle mandrie da zona a zona come avviene nella conca di Montespluga. Fa eccezione l'alpe Groppera.

LA VEGETAZIONE

L'alta valle di S. Giacomo si presenta con un aspetto piuttosto brullo, dovuto alla scarsità dei boschi di conifere ed alla grande estensione dei detriti, prevalentemente silicei, che scendono dalla base pareti rocciose.

Il bosco di conifere attualmente spinge le sue propaggini fino a 1700 m sugli Andossi e a 1800 m sul versante meridionale del Monte Cardine. Nella Val Groppera, con esposizione NW il bosco di Abete rosso sale invece fino a 2000 m.

Questi limiti non coincidono però con quelli potenziali. Infatti si ha ragione di credere che un tempo il bosco fosse più esteso, almeno fino al Piano della Casa, attualmente occupato dal lago di sbarramento e forse anche fino a Montespluga, nella Valle dello Scalcoggia fino oltre Madesimo. Sarebbe quindi possibile un innalzamento non solo del limite degli alberi isolati, ma anche di quello degli aggruppamenti forestali naturali. Da tempi remoti la Valle di S. Giacomo è stata sottoposta ad un intenso disboscamento: il differenziarsi di una economia prevalentemente pastorale per i comuni dell'alta valle ha determinato la distruzione dei boschi, talora anche in misura elevata, in quanto non erano sufficientemente estesi gli aggruppamenti erbacei da utilizzare come pascolo.

L'andamento attuale del limite superiore del bosco deve quindi essere posto in relazione con le vicende storiche degli insediamenti umani e con le condizioni orografiche del territorio in cui sono frequenti i pendii detritici o rupestri.

Al di sopra del limite attuale del bosco si trova la fascia dei cespuglietti nani a Rododendro; l'andamento di questa formazione, che si spinge fino a 2300-2400 m, è reso discontinuo dalla presenza di estensioni pascolive, a quote inferiori, e dalle colate di detriti superiormente.

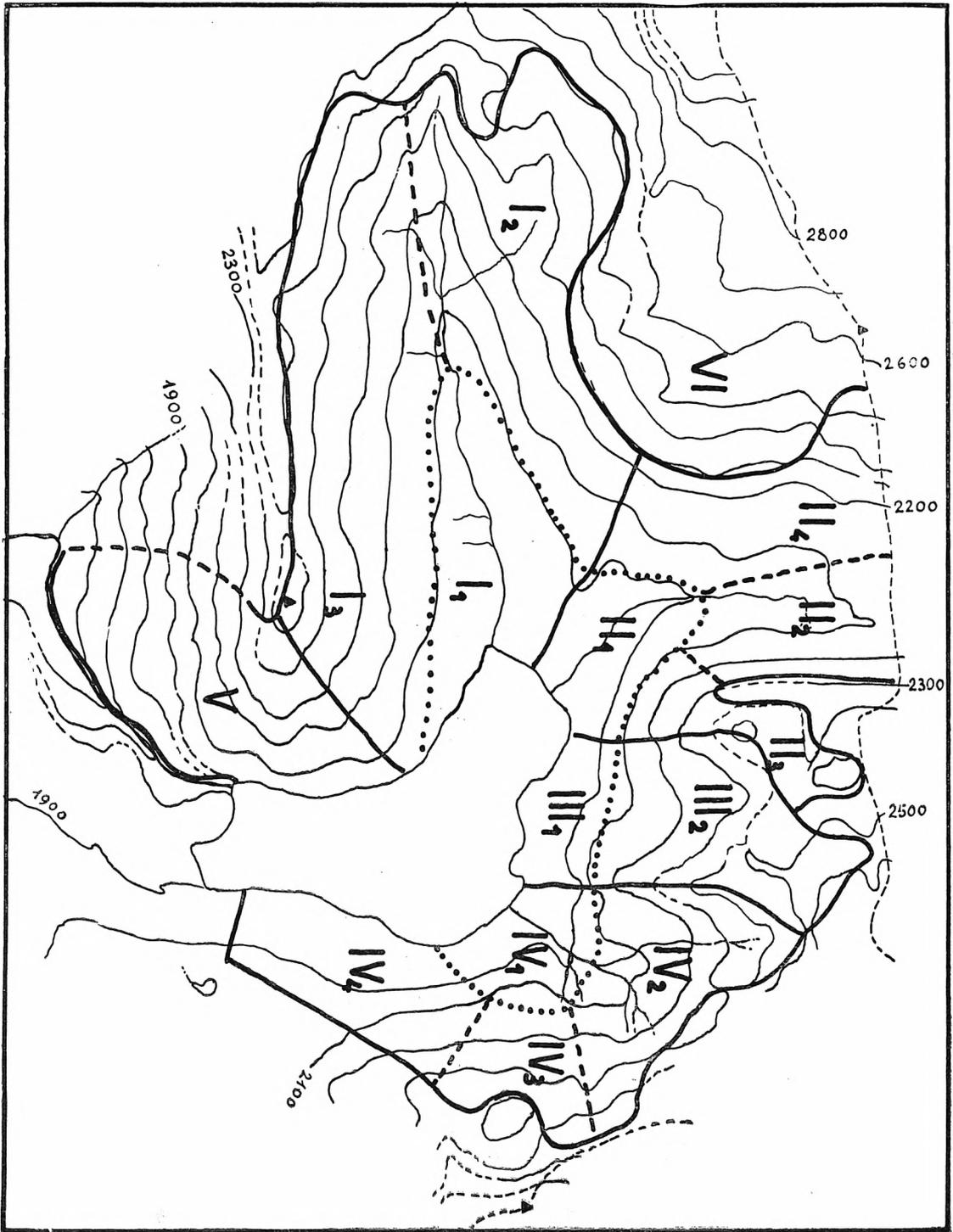


FIG. 4
Carta del pascolamento

I pascoli acidofili si estendono in modo preponderante sul territorio, prevalendo sulle altre formazioni vegetali. Sono particolarmente importanti quelli a Nardo (*Nardus stricta*), determinati e mantenuti dalla azione dell'uomo a danno dei cespuglieti a Rododetro.

Il paesaggio degli Andossi si presenta sensibilmente più vario a causa della presenza di grosse isole di vegetazione basifila pascolata situate sui pendii e sulle sommità delle ondulazioni del terreno determinate da fenomeni carsici. La scarsità della superficie di affioramento della roccia basica o la deposizione su di essa di grandi ammassi di detriti morenici silicei, limita alquanto lo sviluppo dei pascoli basifili.

Dove maggiore è il numero delle abitazioni, anche saltuarie, abbondano le praterie a Trisetto (*Trisetum flavescens*), ottenute per la maggior parte dalla distribuzione del bosco di Conifere. Questa vegetazione è particolarmente accentrata presso gli abitati di Isola, Pianazzo e Madesimo e se ne trova ancora un lembo di scarsa estensione a Montespluga.

Le zone paludose sono abbastanza estese sul fondo valle in Val Loga e tra Stuetta e Teggate. La loro superficie si va progressivamente riducendo oltre che per evoluzione naturale anche per le opere di drenaggio che mirano ad aumentare la superficie di pascolo e a migliorarne il valore. Prima della formazione del lago di Montespluga il Piano della Casa era occupato da paludi tra le quali serpeggiava il torrente Liro e questo fatto è provato dalle raccolte di piante palustri eseguite dal botanico ANZI nel 1878.

Sul versante settentrionale della Val Loga e del P.zo della Casa si trovano aspetti non molto estesi di tundra alpina situata nelle vallette nivali. I detriti sono occupati da vegetazione pioniera di nessun interesse economico ma di notevole importanza per il consolidamento del substrato.

a) *I pascoli a Nardo e Festuche*

Sotto questa denominazione riuniamo alcuni tipi di vegetazione che su un piano teorico sono mantenute separate, ma che da un punto di vista pratico presentano notevoli analogie. Tra queste la principale è la costante presenza del Nardo, graminacea di nessun valore economico la cui espansione nei pascoli

montani e alpini risulta facilitata dal carico eccessivo di pascolamento. Questi tipi di pascoli sono inoltre caratterizzati dalla presenza di specie acidofile, indicatrici del substrato derivante da rocce cristalline.

La maggior parte della superficie attualmente mantenuta a pascolo nella zona dello Spluga appartiene a questi tipi di vegetazione.

1. IL NARDETO (*Nardetum alpigenum*)

È il pascolo più esteso ed occupa gran parte degli Andossi, spingendosi fino al P.so dello Spluga, nella Val Loga e sul versante settentrionale del Monte Cardine. Anche nella valle di Madesimo se ne trovano aree abbastanza estese.

La sua composizione è data da numerose Graminacee cespitose tra le quali si intercalano Leguminose e Composite; su queste specie domina generalmente il Nardo.

Il Nardeto ha la seguente composizione (da una tabella di 40 rilievi) (1).

(1) Abbiamo suddiviso le specie in categorie di ordine economico secondo i seguenti criteri:

1. Graminacee ed erbe graminoidi di buon valore foraggero.
2. Leguminose con alto contenuto in proteine.
3. Altre buone foraggere appartenenti a famiglie diverse.
4. Cattive foraggere.
5. Piante velenose, pungenti, parassite o semiparassite.
7. Muschi e Licheni.

Le liste fornite per ciascun tipo di pascolo trattato non sono da considerare complete in quanto si trascurano le specie a scarsa presenza e copertura. La composizione completa si può trovare nelle tabelle fitosociologiche riportate nella monografia già citata.

Le cifre che accompagnano ogni specie hanno il seguente significato:

i numeri romani indicano la classe di presenza:

- I : specie presenti nell' 1-20% dei rilievi;
- II : specie presenti nel 21-40% dei rilievi;
- III : specie presenti nel 41-60% dei rilievi;
- IV : specie presenti nel 61-80% dei rilievi;
- V : specie presenti nell'81-100% dei rilievi;

i numeri arabi, se accompagnati ai numeri romani, rappresentano l'indice di copertura che esprime in valori percentuali la superficie coperta da una specie in seno all'associazione; la somma dei valori di copertura di tutte le specie può superare il 100 e in alcuni casi anche il 200; tali risultati sono causati dalla frequente pluristratificazione della vegetazione pertanto non deve destare meraviglia;

i numeri arabi, quando sono solo vicino al nome della specie, rappresentano il numero delle volte con cui le singole specie figurano nei rilievi della tabella: questo tipo di rappresentazione è usato nei casi in cui l'associazione è studiata su un numero di rilievi inferiore a cinque.

1. <i>Festuca rubra</i> ssp. <i>fallax</i>	V	7	4. <i>Nardus stricta</i>	V	54
<i>Carex sempervirens</i>	V	4	<i>Sieversia montana</i>	V	4.5
<i>Poa alpina</i>	V	3.5	<i>Homogyne alpina</i>	IV	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	3	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	IV	1
<i>Agrostis rupestris</i>	V	1	<i>Gentiana kochiana</i>	IV	1
<i>Phleum alpinum</i>	V	1	<i>Arnica montana</i>	IV	1
<i>Agrostis tenuis</i>	IV	2	<i>Antennaria dioica</i>	IV	0.5
<i>Luzula sudetica</i>	IV	1	<i>Galium anisophyllum</i>	IV	0.5
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>nigrescens</i>	II	1.5	<i>Silene rupestris</i>	IV	+
<i>Luzula campestris</i>	II	+	<i>Soldanella alpina</i>	III	1
<i>Avenastrum versicolor</i>	II	+	<i>Carex pallescens</i>	III	0.5
<i>Luzula spicata</i>	II	+	<i>Sempervivum montanum</i>	III	+
<i>Poa violacea</i>	I	0.5	<i>Cerastium arvense</i>	III	+
<i>Juncus trifidus</i>	I	0.5	<i>Chrysanthemum alpinum</i>	III	+
<i>Festuca pratensis</i>	I	2	<i>Hieracium pilosella</i>	II	2
2. <i>Trifolium alpinum</i>	V	8	<i>Plantago montana</i>	II	1
<i>Lotus corniculatus</i>	IV	1	<i>Hieracium hoppeanum</i>	II	1
<i>Trifolium pratense</i>	II	2	<i>Deschampsia caespitosa</i>	II	0.5
<i>T. thalii</i>	II	+	<i>Gnaphalium silvaticum</i>	II	+
<i>T. repens</i>	I	1	<i>Carex pilulifera</i>	II	+
<i>T. montanum</i>	I	+	<i>Veronica bellidioides</i>	II	+
3. <i>Potentilla aurea</i>	V	6	<i>Silene acaulis</i> ssp. <i>exscapa</i>	II	+
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	V	3	<i>Veronica fruticans</i>	II	+
<i>Potentilla erecta</i>	V	2	5. <i>Ranunculus montanus</i>	IV	1.5
<i>Campanula scheuchzeri</i>	V	+	<i>Euphrasia minima</i>	IV	1
<i>Hieracium auricula</i>	IV	5	<i>Thesium alpinum</i>	I	+
<i>Potentilla crantzii</i>	IV	1.5	<i>Cirsium spinosissimum</i>	I	+
<i>Crepis aurea</i>	III	1	6. <i>Vaccinium myrtillus</i>	IV	1
<i>Campanula barbata</i>	III	1	<i>V. uliginosum</i>	IV	+
<i>Ligusticum mutellina</i>	III	1	<i>Thymus serpyllum</i>	III	2.5
<i>Alchemilla vulgaris</i>	III	1	<i>Calluna vulgaris</i>	III	0.5
<i>Hieracium alpinum</i>	II	1	<i>Rhododendron</i> <i>ferrugineum</i>	III	+
<i>Leontodon hispidus</i>	II	1	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	II	1.5
<i>Sibbaldia procumbens</i>	II	+	<i>Daphne striata</i>	II	1
<i>Ajuga pyramidalis</i>	II	+	<i>Juniperus communis</i>	II	+
<i>Achillea moschata</i>	II	+			
<i>Solidago virga-aurea</i>	II	+			
<i>Silene nutans</i>	II	+			

Nel Nardeto prevalgono le cattive foraggere (categ. 4) la cui copertura raggiunge il 49.35%; questo valore è mantenuto alto soprattutto da parte del Nardo (37.8%). Le buone foraggere (categ. 1 e 3) entrano in misura del 43.75% e le Leguminose (categ. 2) hanno una copertura del 7.7%.

Gli arbusti nani (categ. 6) sono scarsi relativamente alla copertura (4.55%), ma sono piuttosto frequenti. Essi possono aumentare con la sospensione del pascolamento.

Il Nardeto è un pascolo determinato dalla continua azione di pascolamento e in alcuni casi anche dal decespugliamento. Esso occupa zone che in condizioni naturali sarebbero coperte dalla boscaglia di Rododendro o, ad altitudini maggiori, da aggruppamenti erbacei meno ricchi di Nardo. Il decespugliamento modifica la struttura della vegetazione favorendo le piante erbacee, il pascolamento, fino ad una certa misura, favorisce ancora le buone foraggere arricchendo in sostanze organiche il suolo, ma se condotto in modo irrazionale tende a modificare la composizione. Il Nardo, graminacea in genere evitata dal bestiame si espande in quanto la diffusione delle altre è compromessa dall'eccesso di pascolamento. Al variare dell'intensità di questi fattori di tipo antropico il Nardeto si può presentare sotto forme diverse spesso sfumanti l'una nell'altra, ma che possono essere ricondotte fundamentalmente a tre:

il Nardeto tipico (subassociazione *typicum*): è riconoscibile facilmente per il fatto che il Nardo tende a formare un tappeto continuo. Questa forma è determinata dall'eccesso di carico di pascolamento o anche da una scarsa percolazione dell'acqua nel suolo. Si trova quindi frequentemente sul fondo delle depressioni (Andossi), ma anche sui pendii più frequentati dal bestiame, con inclinazioni comprese tra 10° e 30°. Il Nardeto tipico è anche caratterizzato dalla scarsità di specie pabulari ed in particolare di Leguminose. In casi in cui la dominanza del Nardo non appare accentuata si può osservare la tendenza a sfumare verso un'altra forma di Nardeto di valore notevolmente superiore in quanto ricco in Leguminose.

il Nardeto trifoglietoso (subass. *trifolietosum*). Dove il pascolamento è contenuto entro limiti di tollerabilità il Nardo è assai meno diffuso. L'apporto in concime azotato da parte del bestiame favorisce l'espansione delle Festuche e di altre Graminacee, delle Composite e delle Leguminose. Tra queste ultime soprattutto vi sono specie molto significative che permettono di riconoscere la subassociazione: *Trifolium pratense*, *T. montanum*, *T. repens*. Nel complesso questo Nardeto è più ricco di specie.

il Nardeto festucetoso (subass. *festucetosum*). In alcune stazioni il pascolamento è stato sospeso con recinzioni per proteggere lavori di rimboschimento. In tali condizioni il Nardeto preesistente si è modificato per l'aumento di alcune pabulari come *Festuca pratensis*, *Avenastrum versicolor* e *Anthoxanthum odoratum* le quali possono giungere a dominare il Nardo, fornendo così un aspetto più pingue alla cotica erbosa. Ciò dimostra che la mancanza di disturbo da parte del bestiame ha determinato una netta regressione del Nardo a vantaggio delle buone foraggere.

Le specie più significative nell'ambito del Nardeto variano il loro indice di copertura in relazione alle diverse forme di pascolo descritte secondo la seguente tabella:

TABELLA 3

	tipico	trifoglietoso	festucetoso
<i>Nardus stricta</i>	58	46	17
<i>Potentilla erecta</i>	4	1	+
<i>Hieracium pilosella</i>	3	2	2
<i>Trifolium alpinum</i>	7	9	3
<i>Festuca rubra fallax</i>	2	14	7
<i>Poa alpina</i>	+	7.5	3
<i>Trifolium pratense</i>	1	2.5	3
<i>Crepis aurea</i>	1	2	+
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	2
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	+	+	10
<i>Phleum alpinum</i>	+	1	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	3	8
<i>Avenastrum versicolor</i>	+	+	2
<i>Festuca pratensis</i>			13

Da questa tabella si possono dedurre alcune considerazioni. Tra le buone foraggere *Festuca rubra fallax* e *Poa alpina* trovano il loro optimum nel Nardeto trifoglietoso, mentre recedono nel

Nardeto tipico per l'eccesso di pascolamento e nel Nardeto festucetoso per la concorrenza di altre Graminacee più vigorose. Il Trifoglio alpino si dimostra l'unica Leguminosa adattata a sopportare il pascolamento. Esso è più frequente nei Nardeti pascolati, mentre diminuisce in quelli recintati. Non ha un elevato potere nutritivo rispetto agli altri trifogli, ma si diffonde e resiste con successo nei pascoli di questo tipo ed in altri affini situati ad altitudini più elevate che saranno trattati in seguito.

Nel complesso si può dire che favorendo una rotazione del pascolamento si permette alle specie meglio appetite dal bestiame di riemettere nuove foglie e di non soccombere quindi per la correnza di quelle trascurate e perciò in grado di esplicare completamente la loro espansione.

Nei pascoli a Nardo sottoposti a carico intenso si trovano spesso formazioni a gradinata del suolo dalle quali si originano i primi episodi di erosione.

2. IL PASCOLO A FESTUCA DI HALLER (*Festucetum halleri*)

L'associazione che costituisce questo pascolo rappresenta il meglio dei pascoli alpini dello Spluga. Anche allo Stelvio fu rilevato questo fatto da GIACOMINI e PIGNATTI (1955), ma in condizioni di maggiore estensione. Nell'alta valle di S. Giacomo il piano alpino è interessato in modo massiccio da estensioni di detriti occupati ancora da popolamenti pionieri di nessun significato alimentare. Per questo il Festuceto in esame non è molto frequente soprattutto per la ridotta estensione di suolo maturo. Esso inoltre non si presenta nella sua forma tipica, riconosciuta ad esempio allo Stelvio, a causa delle condizioni di umidità del clima sensibilmente superiori al suo optimum.

L'associazione presenta una estensione discontinua al di sopra dei 2200 m, sulle pendici del Tamborello, del P.zo della Casa e nel gruppo del P.zo Suretta. Con maggiore frequenza si trova sulla sinistra orografica della valle Scalcoggia dove scende fino a m 2000 circa. È composta principalmente da Graminacee cespitose che in alcuni casi detengono la dominanza sulle altre specie. Tra di esse *Festuca halleri* è da considerarsi una specie guida per il riconoscimento dell'associazione. La cotica erbosa ha una al-

tezza variabile da 25 a 35 cm in alcuni casi può essere anche maggiore. Diamo qui di seguito l'elenco delle specie più frequenti che la compongono, dedotto da una tabella di 10 rilevamenti.

1. <i>Avenastrum versicolor</i>	V	22	<i>Homogyne alpina</i>	IV	4
<i>Festuca halleri</i>	V	16	<i>Primula hirsuta</i>	IV	2
<i>Carex sempervirens</i>	V	12	<i>Nardus stricta</i>	III	6
<i>Agrostis rupestris</i>	V	7	<i>Sieversia montana</i>	III	2
<i>Poa alpina</i>	IV	8	<i>Silene acaulis</i> ssp. <i>exscapa</i>	III	2
<i>Luzula sudetica</i>	IV	2	<i>Soldanella alpina</i>	III	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	IV	1	<i>Galium anisophyllum</i>	III	1
<i>Juncus trifidus</i>	III	+	<i>Veronica bellidioides</i>	III	1
<i>Festuca rubra</i> var. <i>junceae</i>	II	10	<i>Primula integrifolia</i>	II	6
<i>Phleum alpinum</i>	II	1	<i>Antennaria dioica</i>	II	1
2. <i>Trifolium alpinum</i>	V	18	5. <i>Euphrasia hirtella</i>	V	3
<i>Lotus corniculatus</i>	II	2	<i>E. minima</i>	IV	3
3. <i>Leontodon pyrenaicus</i>	V	18	6. <i>Vaccinium uliginosum</i>	III	1
<i>Potentilla aurea</i>	V	9	<i>V. myrtillus</i>	III	+
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	V	3	<i>V. vitis-idaea</i>	II	2
<i>Ligusticum mutellina</i>	IV	8	<i>Loiseleuria procumbens</i>	II	2
<i>Leontodon hispidus</i>	II	2	<i>Salix herbacea</i>	II	1
<i>Crepis aurea</i>	II	+	7. <i>Cetraria islandica</i>	V	5
4. <i>Chrysanthemum alpinum</i>	V	5	<i>Polytrichum piliferum</i>	V	5
<i>Carex curvula</i>	IV	8	<i>Cladonia rangiferina</i>	V	1

La partecipazione delle specie graminoidi e delle Graminacee è imponente (copert. 36.96%), come pure le Leguminose dimostrano una copertura sensibilmente superiore a quella verificata nel Nardeto. Si deve però notare che nel pascolo a *Festuca* di Haller questa famiglia è rappresentata da poche specie e che *Trifolium alpinum* raggiunge spesso valori di abbondanza veramente eccezionali. Il pregio del pascolo è aumentato anche dall'abbondanza di altre specie buone foraggiere (categ. 3) che nel loro complesso presentano una copertura di 19.88%. Le cattive foraggiere (categ. 4) sono pure abbondanti ma inferiori alle specie economicamente utili. Le specie legnose e suffruticose (categ. 6) sono scarse e ciò è dovuto al fatto che essendo questa associazione nel piano alpino risulta al di sopra del limite degli arbusteti nani, le cui specie si presentano qui

in modo sporadico. Da questo fatto si può dedurre che anche in caso di mancato pascolamento questo Festuceto tende a mantenere la fisionomia di prateria alpina.

V a r i a n t i. Le modificazioni più salienti riscontrate nel Festuceto a *Festuca* di Haller sono dovute alla diversa intensità di pascolamento cui fu sottoposto.

Il Festuceto ricco in Graminacee, con dominanza di *Festuca rubra* var. *juncea*, *Phleum alpinum*, *Avenastrum versicolor*, si trova sul versante orientale del M.te Cardine. Esso non è pascolato ed è sfruttato, forse in modo saltuario, come fieno selvatico, ancor recentemente (1959), fatto da noi rilevato direttamente.

Il Festuceto nardetoso, cioè invaso dal Nardo, è normalmente pascolato. La sua composizione risulta modificata ai danni delle buone foraggere. Il Nardo può essere anche dominante soprattutto in quelle stazioni più facilmente raggiungibili dal bestiame e in cui questo permane più a lungo per la scarsa inclinazione o perché vicino alle malghe. Le specie indicatrici del Festuceto diminuiscono progressivamente e scompaiono con l'avvento del Nardo; ultima a soccombere risulta proprio *Festuca halleri*.

Si può formare così un « Nardeto » che può presentare un valore analogo a quello del Nardeto subalpino, ma da cui può essere distinto perché in alcuni casi la sua composizione floristica comprende ancora specie alpine, come *Oreochloa disticha* e *Juncus jacquini*. L'accertamento della presenza di queste specie è utile nel caso in cui interessi migliorare il pascolo.

In alcuni casi il Festuceto nardetoso può presentare la dominanza di *Trifolium alpinum*. La bontà del pascolo si accresce, essendo questa leguminosa in grado di accestire e resistere al calpestamento, limitando anche il dilagare del Nardo.

3. *La vegetazione delle cenge e delle pale erbose.*

Diversi aggruppamenti erbacei situati su larghe cenge o sui pendii detritici non sono utilizzati come pascoli, perché non facilmente raggiungibili dal bestiame o perché separati dai pascoli sottostanti da tratti sassosi non praticabili.

La conoscenza della loro composizione non riveste quindi un significato immediatamente pratico, ma è utile in quanto

fornisce esempi di aggruppamenti erbacei consolidatori dei detriti, capaci di proteggere il suolo dai processi di erosione.

Il Festuceto a *Festuca varia*. Occupa le larghe cenge in roccia dove l'accumulo di detriti fini e minuti ha già permesso la formazione di un suolo iniziale.

La fisionomia dell'associazione è data quasi esclusivamente dalla *Festuca varia*, i cui cespi, disposti in popolamenti talora anche molto chiusi, formano una cotica erbosa molto solida. Tra i cespi di *Festuca* si trovano diverse specie dei pascoli alpini e subalpini, generalmente in quantità non rilevanti, fatta eccezione per alcune Graminacee come ad esempio *Avenastrum versicolor* che può essere anche codominante con la *Festuca varia*.

La composizione si può dedurre dalla seguente lista floristica dedotta da tre rilievi (1):

1. <i>Festuca pumila</i>	3	<i>Potentilla grandiflora</i>	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	<i>Campanula scheuchzeri</i>	2
<i>Agrostis rupestris</i>	2	<i>Solidago virga-aurea</i>	2
<i>Poa alpina</i>	2	<i>Leontodon pyrenaicus</i>	1
<i>Avenastrum versicolor</i>	2 d	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	1
<i>Phleum alpinum</i>	2		
<i>Carex sempervirens</i>	2		
2. <i>Trifolium pratense</i>	2	4. <i>Festuca varia</i>	3 d
<i>Lotus corniculatus</i>	2	<i>Juncus jacquini</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	2	<i>Myosotis alpestris</i>	3
<i>Trifolium alpinum</i>	1	<i>Polygonum viviparum</i>	3
3. <i>Achillea moschata</i>	3	<i>Sieversia montana</i>	3
		<i>Galium anisophyllum</i>	2
		<i>Saussurea alpina</i>	2

Il Festuceto a *Festuca varia* si trova sulle cenge esposte a Sud o a Sud-Est del M.te Cardine e del gruppo del Suretta.

Nel suo complesso è da considerarsi molto povero in buone foraggere, a causa della dominanza di *Festuca varia*. È però tra le associazioni più efficaci contro l'erosione del suolo.

Il Festuceto a *Festuca violacea*. È da considerare una modificazione del Festuceto a *Festuca varia*, che si rinviene sui pendii detritici già stabilizzati e con suolo sensibil-

(1) Con la lettera « d » si indicano le specie dominanti.

mente più maturo. È più aperto del precedente alla colonizzazione delle specie dei pascoli sottostanti e presenta perciò una composizione più ricca e varia. *Festuca violacea* è dominante mentre è piuttosto scarsa *Festuca varia*. Così pure aumentano le Graminacee e le Leguminose che contribuiscono a formare un pascolo abbastanza buono. Dove questo aggruppamento si spinge fino al piano subalpino vi si possono rinvenire anche cespugli nani.

La sua composizione floristica, stabilita con quattro rilievi, è la seguente:

1. <i>Festuca violacea</i>	4 d	<i>Potentilla grandiflora</i>	2
<i>Agrostis tenella</i>	4 d	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4		
<i>Poa alpina</i>	4	4. <i>Sieversia montana</i>	4
<i>Luzula spadicea</i>	3	<i>Soldanella alpina</i>	4
<i>Avenastrum versicolor</i>	3	<i>Festuca varia</i>	3
<i>Phleum alpinum</i>	3	<i>Laserpitium halleri</i>	3
<i>Agrostis rupestris</i>	2	<i>Juncus trifidus</i>	3
<i>Poa violacea</i>	1	<i>Nardus stricta</i>	3
<i>Luzula spicata</i>	1	<i>Gentiana kochiana</i>	3
		5. <i>Ranunulus montanus</i>	4
2. <i>Lotus corniculatus</i>	4	<i>Cirsium spinosissimum</i>	4
<i>Trifolium alpinum</i>	2	<i>Thesium alpinum</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	2	<i>Carlina acaulis</i>	3
		<i>Euphrasia hirtella</i>	3
3. <i>Leontodon pyrenaicus</i>	4	6. <i>Vaccinium myrtillus</i>	4
<i>Campanula barbata</i>	4	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	3
<i>Campanula scheuchzeri</i>	4	<i>Thymus serpyllum</i>	3
<i>Silene rupestris</i>	3	<i>Juniperus communis nana</i>	3
<i>Achillea moschata</i>	3		

Il valore pabulare elevato di questo pascolo non è in genere sfruttato in quanto situato in stazioni impervie nel gruppo del Suretta e sul versante meridionale del M.te Cardine.

Le pale ad *Agrostis*. Nelle porzioni sommitali dei pendii detritici, dove questi si incuneano tra le pareti rocciose, l'ambiente è sensibilmente più fresco soprattutto nei casi in cui, per esposizioni diverse dal Sud, il sole vi giunge per poco tempo. Questo fatto determina anche un ritardato scioglimento della neve invernale, con una conseguente prolungata imbibizione del

suolo anche nei mesi estivi. *Agrostis tenella*, che si trova anche sui pendii con *Festuca violacea* e *Festuca varia*, diviene qui dominante e tende a formare poco estesi ma densi popolamenti.

Ad essa si accompagna spesso *Luzula spadicea*, soprattutto dove la neve rimane più a lungo. Si trova anzi una sorta di complementarità tra queste due specie, di cui la prima diminuisce sui pendii la cui esposizione tende sempre più a Nord, mentre aumenta la *Luzula spadicea*. Quest'ultima diventa dominante appunto sui pendii rivolti a Nord, ma ad essa si aggiungono allora altre specie caratteristiche di questo ambiente.

La composizione floristica delle pale ad *Agrostis tenella* non è quindi molto costante ed è difficile delimitare questo raggruppamento a meno che non si prenda in condizioni estreme.

La dominanza di *Agrostis tenella* è spesso assoluta, mentre le altre specie partecipano all'aggruppamento in proporzioni limitate.

La composizione floristica dell'aggruppamento, dedotta da due rilievi, è la seguente:

1. <i>Agrostis tenella</i>	2 d	<i>Chrysanthemum alpinum</i>	2
<i>Luzula spadicea</i>	2	<i>Sieversia montana</i>	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	<i>Soldanella alpina</i>	2
<i>Poa alpina</i>	2	<i>Rumex arifolius</i>	2
3. <i>Sibbaldia procumbens</i>	2	5. <i>Ranunculus montanus</i>	2
<i>Ligustricum mutellina</i>	2	<i>Cirsium spinosissimum</i>	2
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	2	<i>Veratrum album</i>	1
<i>Potentilla aurea</i>	2		
<i>Campanula scheuchzeri</i>	2	6. <i>Salix herbacea</i>	1
4. <i>Gnaphalium supinum</i>	2	<i>Salix serpyllifolia</i>	1

Le pale ad *Agrostis tenella* si trovano sul versante orientale del M.te Cardine, e sul versante occidentale del P.zo della Casa.

Il *Luzuleto* (*Luzuletum spadiceae*). È una associazione con spiccato carattere pioniero che invade i pendii rivolti a Nord, sui quali la neve rimane per circa otto mesi all'anno.

Luzula spadicea è la specie dominante che non raggiunge però valori elevati. Altre specie alpine e nivali contribuiscono a definire la fisionomia dell'associazione, senza però arricchirne

molto la composizione, come si vede dalla seguente lista dedotta da tre rilievi:

1. <i>Luzula spadicea</i>	3	4. <i>Chrysanthemum alpinum</i>	3
<i>Poa alpina</i>	3	<i>Doronicum clusii</i>	2
<i>Phleum alpinum</i>	3	<i>Gnaphalium supinum</i>	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	<i>Sodanella alpina</i>	2
<i>Poa laxa</i>	1	<i>Saxifraga stellaris</i>	2
3. <i>Leontodon pyrenaicus</i>	3		
<i>Ligusticum mutellina</i>	3	5. <i>Ranunculus montanus</i>	2
<i>Alchemilla vulgaris</i>	2		
<i>Campanula scheuchzeri</i>	2		
<i>Sibbaldia procumbens</i>	1	6. <i>Salix herbacea</i>	1

Il Luzuleto non è da considerarsi un buon pascolo: in esso mancano le Leguminose, le Graminacee sono scarse, come pure le altre buone foraggere. I contatti con le associazioni delle vallette nivali determinano l'infiltrazione di arbusti nani come *Salix herbacea*. Si possono ancora notare infiltrazioni di specie dei pascoli alpini, quali ad esempio *Carex curvula*, *Oreochloa disticha*, che non migliorano però il valore del Luzuleto se non dal punto di vista della protezione del suolo in quanto indicano una maggiore stabilità.

Il Luzuleto è frequente sul versante settentrionale del M.te Cardine e sulla destra orografica della val Loga, nella parte più elevata del versante.

4. I suoli dei pascoli a *Nardo* e a *Festuche*.

I suoli dei tipi di vegetazione finora descritti possono essere assegnati a tre tipi, secondo la classificazione di KUBIENA.

Il *ranker alpino* è il più semplice, essendo formato da un profilo del tipo A - C oppure A₁ - A₂ - C. Il primo caso è di regola in corrispondenza degli stadi ancora aperti del Festuceto a *Festuca varia*, del Luzuleto a *Luzula spadicea* e dell'aggruppamento ad *Agrostis tenella*. Dove però la cotica erbosa è continua e in corrispondenza del Festuceto a *Festuca violacea*, il *ranker alpino* è formato da un orizzonte A più potente che può anche differenziarsi in due sottorizzonti di cui il supe-

riore (A₁) è più umificato, mentre l'altro (A₂) è di colore più chiaro. Si possono trovare esempi anche di ranker molto maturi, con la tendenza a formare uno strato di accumulo. Questo processo di parziale podsolizzazione è scarso nel piano alpino e comincia a notarsi nelle altitudini inferiori, prossime al piano subalpino. Qui si trova vicino a suoli con un orizzonte illuviale più marcato per la maggiore quantità di ossidi di ferro depositati, da ascrivere però alla terra bruna alpina.

Ecco un profilo di ranker alpino trovato in corrispondenza al Festuceto con *Festuca violacea*, sul M.te Cardine:

- A₁ cm 15 di spessore; colore bruno scuro, abbastanza compatto e con poco scheletro fine; radici abbondanti.
- A₂ cm 20 di spessore; colore bruno chiaro; limite superiore graduale e limite inferiore chiaro; radici ancora frequenti, che raggiungono l'orizzonte seguente.
- (B) cm 25 di spessore; colore giallo oca con tendenza al colore ruggine in alcune zone; ancora ricco in scheletro fine inferiormente sfuma nell'orizzonte C per l'aumento di scheletro medio; è attraversato da scarse radici di Graminacee.

Le analisi dei campioni prevalenti hanno dato i seguenti risultati:

TABELLA 4

	A ₁	A ₂	(B)
pH	5.0	5.8	5.3
Sost. organ. %	8.56	2.37	0.95
H ₂ O igrosc. %	5.9	2.6	1.4
sabbia %	80.15	77.85	76.85
limo %	12.70	18.75	19.65
argilla %	7.15	3.40	3.50

In corrispondenza del Festuceto a *Festuca* di Haller abbiamo rilevato soprattutto suoli che possono essere considerati terra bruna alpina.

Questo suolo ha un profilo $A_1 - A_2 - (B) - C$. È composto cioè da un orizzonte ben umificato nella parte superiore (A_1) e con meno sostanza organica inferiormente (A_2). Una zona di accumulo, distinguibile anche a vista per il colore giallo-rossastro, precede l'orizzonte C composto da detriti o, in altri casi, da roccia in posto silicea.

Diamo un esempio di profilo di terra bruna alpina rilevato presso il L. Emet sotto il pascolo a Festuca di Haller:

- A_1 cm 5 di spessore; umificato, bruno scuro, privo di scheletro; vi abbondano le radici.
- A_2 cm 5 di spessore; colore chiaro, meno umificato del superiore e composto prevalentemente da sabbia fine; lo scheletro è minuto e poco abbondante; vi giungono radici, soprattutto del tipo a fittone, e rizomi.
- (B) cm 10 di spessore; colore giallo-rossastro, piuttosto compatto; scheletro medio e minuto, con radici di sole Graminacee.
- C pietrame di gneiss.

Per il medesimo profilo diamo una tabella delle analisi eseguite sui campioni prelevati:

TABELLA 5

	A_1	A_2	(B)
pH	4.4	4.4	5
P_2O_5 tot. ‰	0.90	0.55	0.72
P_2O_5 solub. mg/Kg	1	4.0	1
N tot. ‰	5.40	3.20	2.35
Sost. organ. ‰	1.5	5.3	3.85
N ‰ sost. organ.	4.7	6.0	6.2

Il Nardeto, indipendentemente dalle variazioni nella composizione floristica, già descritta, si può trovare su terra

bruna alpina o su suoli podsolizzati relativamente profondi o, in alcuni casi, anche su ranker.

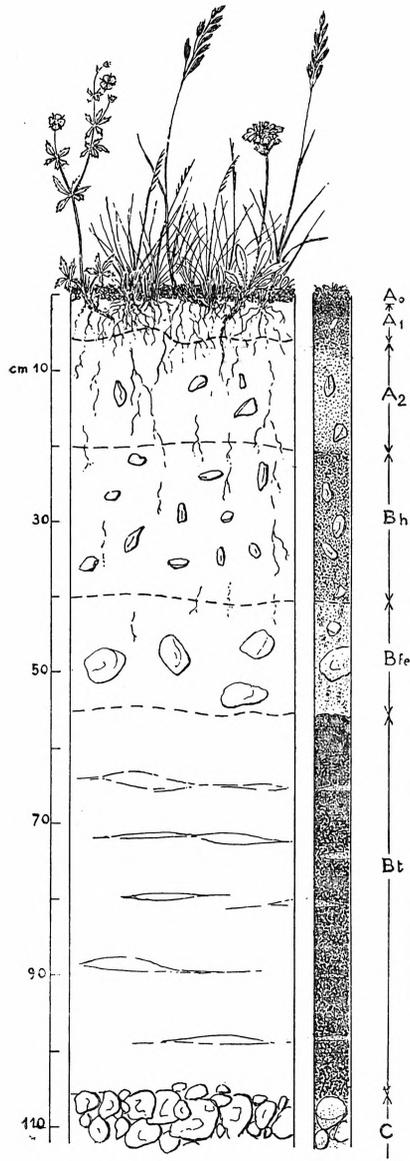


FIG. 5
Suolo podsolico sotto il Nardeto

Soprattutto i Nardeti situati al limite superiore della distribuzione, cioè sui m 2200 circa, dove sono spesso in mescolanza con il pascolo a Festuca di Haller, sono su terre brune. Furono eseguiti cinque profili in queste stazioni (presso il L. Emet, in val Loga e sugli Andossi). Diamo qui di seguito le medie dei valori delle analisi eseguite sui campioni raccolti:

TABELLA 6

	A ₁	A ₂	(B)
pH	4.8	4.8	5.1
P ₂ O ₅ tot. ‰	1.45	0.66	0.75
N P ₂ O ₅ sol. mg/Kg	3.8	3.8	3.9
N tot. ‰	8.96	2.36	2.40
Sost. organ. ‰	17.26	5.93	5.6
N ‰ sost. organ.	5.3	4.6	4.9

La profondità della terra bruna sotto il Nardeto varia da 30 a 50 cm. Gli orizzonti A e (B) sono di solito delimitati in modo chiaro. Sugli ammassi detritici il (B) sembra presentare una zona di transizione verso il C.

I suoli podsolizzati sono frequenti in modo particolare nei Nardeti più bassi e vicini ai Rodoreti-Vaccinieti. La mancanza dello strato di cespugli ed il pascolamento determinano una notevole diminuzione o la scomparsa del sottorizzonte A₀ e anche l'orizzonte A nel complesso è poco profondo.

Il profilo seguente, eseguito sugli Andossi, presenta appunto una notevole riduzione dell'orizzonte A, ma la maturità del suolo si può dedurre dalla presenza di un suborizzonte (B_h) in cui si è accumulato humus:

- A₁ spessore 10-15 cm; colore bruno scuro; quantità elevata di radici.
- A₂ spessore 5 cm; colore grigio chiaro; molte radici; è delimitato in modo chiaro dallo strato precedente e nettamente dal seguente.
- (B_h) spessore 5-10 cm; colore giallo bruno; leggermente incoerente.

B spessore 20 cm; colore giallo ocra.

C detriti di rocce gneissiche.

Le analisi eseguite sui campioni prelevati da questo profilo hanno dato i seguenti risultati:

TABELLA 7

	A ₁	A ₂	(B ₁)	B
pH	4.8	4.9	4.9	4.9
P ₂ O ₅ tot. ‰	0.90	0.35	0.65	0.55
P ₂ O ₅ sol.	4.0	3.5	8.0	4.0
N tot. ‰	6.20	2.20	2.50	1.00
Sost. organ. %	13.7	3.0	5.3	2.7
N % sost. organ.	4.5	7.3	4.7	3.7

Nella val Loga, in corrispondenza di un tratto di Nardeto trifoglietoso, abbiamo rilevato il profilo di un podsol molto sviluppato:

- A₀ scarso e composto prelevamento di residui di Graminacee.
- A₁ spessore 5 cm; colore bruno scuro; molto umificato; con un limite inferiore ondeggiante e sensibilmente sfumato.
- A₂ spessore 15 cm; grigio chiaro; composto da materiale fine; delimitato inferiormente in modo chiaro; incoerente.
- B₀ spessore 20 cm; colore bruno rossastro; umifero e con scheletro minuto; inferiormente ha un limite netto.
- B_{1c} spessore 15 cm; di colore rosso ruggine; scheletro medio; compatto; inferiormente è delimitato in modo netto.
- B₁ spessore 50 cm; colore bruno nerastro; è composto da materiale torboso al quale si intercalano piccole lenti di materiale fine di colore chiaro.
- C spessore 30 cm; è composto da pietrisco e da scheletro grossolano di rocce acide.

Questo profilo è stato prelevato sul fondo della val Loga, dove in precedenza vi fu probabilmente una palude acida a *Carex fusca*.

Il contatto del Nardeto con la vegetazione palustre è facilmente osservabile in val Loga. L'associazione ancora frammentaria ai margini delle paludi si mescola ai resti del *Caricetum fuscae* sopra suoli costituiti da un profondo strato di torba che in superficie tende a differenziarsi in un orizzonte sensibilmente più aereato.

Le analisi sui campioni di terreno di un profilo di questi suoli hanno dato questi risultati:

TABELLA 8

	0-15 cm	15-30 cm
pH	5.1	5.6
P ₂ O ₅ tot. ‰	1.60	1.35
P ₂ O ₅ sol. mg/Kg	2.0	5.0
N tot. ‰	10.25	13.15
Sost. organ. %	44.8	43.3
N % sost. organ.	2.3	3.0

Questo suolo potrebbe costituire uno stadio di transizione dai suoli palustri di tipo Fen a quelli podsolici già illustrati.

b) IL PASCOLO A CARICE RICURVA (*Caricetum curvulae*)

Questa associazione è assai scarsa nell'alta valle di S. Giacomo. Nelle Alpi è diffusa nel piano alpino e si spinge con zolle aperte anche nel piano nivale dimostrandosi la forma di vegetazione più adatta per le condizioni climatiche del piano altitudinale compreso tra i 2200 m e i 2800 m circa.

Essa non si modifica in modo saliente se non per mezzo di processi erosivi, che però la distruggono fino al denudamento del suolo. Le associazioni che si succedono poi su queste aree

nude tendono ancora a trasformarsi nel *Caricetum curvulae*. Si tratta quindi di una associazione climax per il piano alpino, che esprime la massima complicazione e la maggiore stabilità che possono essere raggiunte dalla vegetazione in quelle condizioni climatiche.

La sua composizione floristica indica invece il suo rango piuttosto modesto su un piano economico. La dominanza di *Carex curvula* e di altre specie graminoidi spiccatamente xerofile rendono scadente il pascolo, anche se in alcuni casi si possono trovare piccole aree occupate da *Trifolium alpinum*, l'unica Leguminosa di una certa importanza che entra nella associazione.

La composizione floristica è la seguente (calcolata su 6 rilievi):

1. <i>Festuca halleri</i>	III	5	<i>Chrysanthemum alpinum</i>	V	+
<i>Agrostis rupestris</i>	V	+	<i>Silene acaulis exscapa</i>	IV	2
<i>Avenastrum versicolor</i>	V	8	<i>Oreochloa disticha</i>	II	3
<i>Luzula spicata</i>	IV	+			
2. <i>Trifolium alpinum</i>	V	7	5. <i>Euphrasia minima</i>	V	2
3. <i>Leontodon pyrenaicus</i>	V	8	6. <i>Vaccinium uliginosum</i>	III	+
<i>Taraxacum alpinum</i>	IV	3	<i>Salix herbacea</i>	II	+
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	IV	2	7. <i>Polytrichum alpinum</i>	V	3
4. <i>Carex curvula</i>	V	57	<i>Cetraria islandica</i>	IV	3
<i>Primula integrifolia</i>	V	3	<i>Cladonia rangiferina</i>	IV	+

Le poche aree di Cariceto sono situate nelle parti più elevate della zona, al di sopra del Festuceto a *Festuca* di Haller.

Spesso proprio con questa associazione si possono verificare mescolanze che si possono interpretare come fasi della evoluzione naturale del Festuceto nel Cariceto.

Il suolo del Curvuleto è una terra bruna alpina con un profilo A-B, profonda e con reazione decisamente acida.

Spesso non si notano differenze rispetto alla terra bruna descritta per il pascolo a *Festuca* di Haller, ma dove il pascolo a Carice ricurva è chiuso e indisturbato si può trovare nel profilo del suolo un orizzonte illuviale B ben formato.

Diamo qui di seguito la descrizione di un profilo di questo suolo, rilevato nei pressi del P.so di Emet:

- A 30 cm di spessore; di colore bruno nerastro; molto umificato; scheletro quasi assente o comunque rappresentato da poco materiale minuto; nella parte superiore è reso compatto dalla fitta rete degli apparati radicali; inferiormente passa all'orizzonte inferiore con un limite quasi netto.
- B 20 cm di spessore; di colore giallo ocraceo; molto coerente e con scheletro minuto più abbondante inferiormente; poche radici.
- C detriti di roccia gneissica.

Le analisi eseguite sui campioni prelevati da questo profilo hanno dato i seguenti risultati:

TABELLA 9

	A	B
pH	4.6	5.3
P ₂ O ₅ tot. ‰	0.90	1.10
P ₂ O ₅ sol. mg/Kg	1	3
N tot. ‰	4.10	1.90
Sost. organ. ‰	10.8	3.4
N ‰ sost. organ.	3.8	5.5

c) LE VALLETTE NIVALI.

Con questo termine vengono indicate quelle depressioni o avvallamenti in cui la neve rimane per circa 9 mesi all'anno, determinando un ambiente molto caratteristico per la brevità del periodo vegetativo. La vegetazione che vi si insedia è povera e di carattere pioniero. In alcuni casi però, quando la valletta si presenta piuttosto aperta e l'innevamento è meno durevole, la vegetazione può arricchirsi di buone foraggere.

1. Il Polित्रicheto (*Polytrichetum sexangularis*)

È l'associazione che occupa le vallette più innevate o i punti in cui la neve resta più a lungo. È formata da un fitto tappeto di muschio (*Polytrichum sexangulare*) nel quale si inseriscono sporadicamente poche specie di Fanerogame. Di solito è molto ridotto e non ha alcun valore economico.

2. Il Saliceto erbaceo (*Salicetum herbaceae*)

Si trova nelle vallette nivali vicino al Polित्रicheto, ma in posizione sensibilmente sopraelevata o esposta in modo tale che la neve si ritira con circa un mese di anticipo rispetto al Polित्रicheto.

È una associazione in cui prevalgono le Fanerogame, con la dominanza di un Salice nano (*Salix herbacea*). Dove le vallette occupate dal Saliceto sono particolarmente aperte, in modo da permettere il deflusso delle acque di fusione, l'associazione si modifica per l'abbondanza di una Rosacea: l'*Alchemilla pentaphyllea*. Questo stadio può anche essere considerato un pascolo discreto. Allo Spluga però non è molto frequente: solo sulla destra orografica della val Loga si trovano alcuni tratti di Saliceto alchemilletoso.

Nei pressi del lago d'Emet si trovano piccoli avvallamenti in cui si rinvencono specie del Saliceto erbaceo, che indicano forse la preesistenza dell'associazione completa. La dominanza di questo popolamento però è tenuta da *Poa supina*, Graminacea nitrofila che indica la presenza di una discreta quantità di nitrati nel substrato. Essendo questi avvallamenti limitrofi ai pascoli è probabile che rappresentino un punto di stazionamento preferito dal bestiame.

La composizione floristica del Polित्रicheto (a) e del Saliceto (b) dello Spluga è riportato qui di seguito:

	5 ril. a	9 ril. b
1. <i>Poa supina</i>		II 10
<i>Poa alpina</i>	I +	V 1
<i>Luzula spadicea</i>	IV 6	II 2

	5 ril. a	9 ril. b
3. <i>Alchemilla pentaphyllea</i>	I +	I 1
<i>Sibbaldia procumbens</i>	I +	III 1
<i>Ligusticum mutellina</i>	I +	IV 3
<i>Potentilla aurea</i>	I +	I 1
<i>Potentilla crantzii</i>		I +
<i>Leontodon pyrenaicus</i>		II 1
4. <i>Soldanella pusilla</i>	II +	V 4
<i>Carex foetida</i>	III +	II 1
<i>Gnaphalium supinum</i>	V +	V +
<i>Arenaria biflora</i>	IV 4	V +
<i>Veronica alpina</i>	III +	II 1
<i>Sagina saginoides</i>	II +	I +
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	IV 2	II 2
<i>Saxifraga stellaris</i>	III +	I +
<i>Cerastium cerastioides</i>		IV 6
<i>Nardus stricta</i>		III +
6. <i>Salix herbacea</i>	II +	III 11
7. <i>Polytrichum sexangulare</i>	V 62	III 4
<i>Webera commutata</i>	II 4	I +
<i>Anthelia juratzkana</i>	I 4	I +
<i>Gymnomitrium varians</i>	I +	
<i>Polytrichum alpinum</i>		III 3

I suoli delle vallette nivali sono di scarsa potenza, ma presentano un profilo del tutto particolare. In questo ambiente di tundra il suolo subisce un processo di differenziamento che porta alla formazione di uno strato di colore grigio azzurro, compatto e ricco di argilla e di ossidi di ferro. Questo orizzonte denominato « gley » è molto evidente nel suolo del *Polytricheto* e ancora in quello del *Saliceto*, dove però può presentarsi anche in frammenti dove il ristagno dell'acqua e la permanenza della neve si riducono. Può mancare del tutto nei punti in cui il *Saliceto* è in mescolanza e in corso di sostituzione con il *Curvuleto*.

L'orizzonte gley indica l'esistenza di processi di riduzione e di ossidazione che si alternano per il variare stagionale del

livello della falda freatica. Il gley si inserisce tra un orizzonte A superiore, ricco in sostanza organica, ed un C sottostante formato da detriti o da roccia in posto. Da quest'ultimo può essere separato da uno strato di transizione in cui il gley è interrotto da scheletro sempre più abbondante verso il basso.

Riportiamo qui di seguito le analisi eseguite su campioni di suolo di *Politricheto* raccolti presso il P.so Emet:

TABELLA 10

	A	G	G/C
pH	4.4	4.4	4.9
P ₂ O ₅ tot. ‰	1.35	0.95	1.20
P ₂ O ₅ sol. mg/Kg	5.5	2.0	5.5
N tot. ‰	5.7	3.3	0.7
Sost. organ. %	9.6	5.3	1.5
N % sost. organ.	5.9	6.2	4.6

d) LE PALUDI ACIDE A CARICE FOSCA.

I laghetti e le depressioni inondate del piano subalpino e alpino sono occupate da aggruppamenti erbacei in cui abbondano le Ciperacee. Queste associazioni si distribuiscono ai margini dello specchio d'acqua in relazione alla profondità. Il progressivo interrimento che si determina per apporto di elementi minerali con le acque dilavanti e per deposizione di materiale organico sul fondo, riduce la superficie del lago e favorisce l'avanzamento verso il centro delle associazioni palustri, dietro le quali seguono quelle più schiettamente terricole.

Questo processo si verifica in ogni tipo di palude ed è stato osservato anche allo Spluga. Le associazioni palustri sono qui trattate non tanto per il loro valore alimentare, peraltro molto ridotto, quanto per la funzione che esplicano nel processo naturale di bonifica. Ovviamente l'intervento dell'uomo con dre-

naggi, accelera tale processo, ma le sue linee essenziali rimangono immutate.

1. L'ERIOFORETO (*Eriophoretum scheuchzeri*).

Questa associazione pioniera negli specchi d'acqua è formata in gran parte dagli Eriofori, Ciperacee ben riconoscibili per le loro infiorescenze bianco-lanose. Si trovano anche alcuni Giunchi e Carici e, sul fondo, dei popolamenti di muschi sommersi (*Drepanocladus*). L'associazione è formata da poche specie, tutte pessime foraggiere. La loro attività, per progressivo innalzamento del fondo, favorisce però l'insediamento della Carice fosca, che forma popolamenti più chiusi e meno inondati.

2. IL CARICETO (*Caricetum fuscae*).

Lo strato d'acqua di 20 - 30 cm che ricopre il suolo dell'Erioforeto deve ridursi notevolmente perché si formi il Cariceto. Anche la reazione acida dell'acqua che si misura in corrispondenza dei Muschi dell'Erioforeto, diviene molto più accentuata nel Cariceto e va aumentando con la profondità: gli strati di materiale torboso più profondi sono i più acidi.

Il Cariceto si presenta come una prateria formata prevalentemente da Carici, le cui foglie verde glauco tendenti al bruno danno una fisionomia molto marcata.

L'associazione è inondata, ma generalmente con uno strato d'acqua di alcuni centimetri soltanto.

La composizione floristica del Cariceto è la seguente (media di 9 rilievi):

1. <i>Agrostis canina</i>	IV	+	<i>Eriophorum</i>		
<i>Poa annua</i>	II	3	<i>angustifolium</i>	IV	6
			<i>Trichophorum</i>		
3. <i>Potentilla erecta</i>	IV	1	<i>caespitosum</i>	IV	12
			<i>Nardus stricta</i>	III	2
4. <i>Juncus filiformis</i>	IV	7			
<i>Carex lepidocarpa</i>	IV	6	5. <i>Pinguicula vulgaris</i>	IV	+
<i>Carex fusca</i>	V	32	<i>Bartsia alpina</i>	II	+
<i>Carex echinata</i>	V	12			
<i>Viola palustris</i>	V	6			
<i>Juncus alpinus</i>	V	4	7. <i>Sphagnum rigidum</i>	IV	10

Per successivo interrimento e conseguente pascolamento il Cariceto si può trasformare in Nardeto, dove la durata dell'inondamento non è elevata, come ad esempio sugli Andossi, mentre ad altitudini superiori può passare al pascolo a Carice ricurva o anche al Saliceto erbaceo.

3. IL MOLINIETO.

Nella zona sottostante la diga di Stuetta la vegetazione palustre si presenta in un aspetto non del tutto tipico, in quanto pur essendoci ancora specie del Cariceto sopra descritto, come *Carex fusca*, in diversi tratti si trova come dominante *Molinia coerulea*, una graminacea ad ecologia molto ampia, cui si associano *Festuca arundinacea* e *Caltha palustris*.

Nel complesso questo aggruppamento erbaceo si presenta migliore del Cariceto: è infatti composto da diverse Graminacee, qualche Leguminosa ed altre specie buone foraggiere che si contrappongono al gruppo notevolmente ridotto di cattive foraggiere caratteristiche del Cariceto.

Disponiamo solamente di tre rilievi che riassumiamo qui di seguito:

1. <i>Molinia coerulea</i>	3 d	<i>Viola palustris</i>	3
<i>Festuca arundinacea</i>	1	<i>Carex canescens</i>	2
<i>Agrostis tenuis</i>	3	<i>Carex panicea</i>	2
2. <i>Trifolium badium</i>	1	<i>Parnassia palustris</i>	3
3. <i>Leontodon autumnalis</i>	3	5. <i>Pinguicula alpina</i>	3
<i>Potentilla erecta</i>	3	<i>Ranunculus montanus</i>	3
<i>Alchemilla vulgaris</i>	2		
4. <i>Carex fusca</i>	3	7. <i>Calliargon giganteum</i>	2 d
<i>Juncus alpinus</i>	3	<i>Climacium dendroides</i>	1 d

e) I pascoli dei substrati basici.

L'affioramento delle rocce basiche, come calcari dolomitici e gessi, è molto circoscritta allo Spluga, di conseguenza è assai ridotta anche l'estensione della vegetazione basifila. Gli Andossi sono formati da uno scudo di rocce basiche che però interes-

sano la vegetazione solo in minima parte in quanto ricoperte dai detriti delle rocce silicee situate a monte. Sulla fronte degli Andossi e in corrispondenza dei monticoli la roccia calcarea influenza direttamente la composizione della vegetazione.

1. IL PASCOLO A SESLERIA CERULEA E CARICE SEMPREVERDE (*Seslerieto - Semperviretum*).

È un pascolo di valore piuttosto scarso a causa delle frequenti interruzioni della cotica erbosa per l'erosione. Questi processi sono di origine naturale, ma vengono ampliati dal carico del pascolamento. Se si evita il transito del bestiame su queste aree degradate si formano aggruppamenti pionieri che tendono a ricostruire la cotica erbosa continua.

La sua composizione floristica è la seguente (media di 14 rilievi):

1. <i>Carex sempervirens</i>	V	19	<i>Erigeron uniflorus</i>	III	1
<i>Agrostis alpina</i>	II	+	<i>Gentiana favrati</i>	III	+
<i>Poa alpina</i>	II	+	<i>Chamorchis alpina</i>	II	+
<i>Agrostis alba</i>	I	+	<i>Minuartia verna</i>	III	1
			<i>Polygala alpestris</i>	II	1
2. <i>Oxytropis montana</i>	I	1	<i>Elyna bellardii</i>	II	3
<i>Anthyllis alpestris</i>	V	7	<i>Carex capillaris</i>	II	1
<i>Lotus corniculatus</i>	II	1	<i>Gypsophyla repens</i>	IV	4
<i>Trifolium montanum</i>	I	+	<i>Carex mucronata</i>	III	11
			<i>Carex humilis</i>	II	4
3. <i>Hieracium bifidum</i>	IV	+	<i>Sesleria calcaria</i>	V	17
<i>Alchemilla hoppeana</i>	I	+	<i>Androsace chamaejasme</i>	V	1
<i>Biscutella levigata</i>	III	+	<i>Galium anisophyllum</i>	V	1
<i>Leontodon hispidus</i>	III	1	<i>Campanula</i>		
<i>Campanula scheuchzeri</i>	III	+	<i>cochleariifolia</i>	IV	4
<i>Alchemilla vulgaris</i>	I	1	<i>Antennaria carpatica</i>	IV	5
			<i>Polygonum viviparum</i>	IV	+
4. <i>Festuca pumila</i> var.			<i>Parnassia palustris</i>	IV	+
<i>glaucescens</i>	V	6	<i>Aster alpinus</i>	IV	3
<i>Carex ornithopoda</i>	IV	1	<i>Bellidiastrum michelii</i>	IV	+
<i>Hieracium villosum</i>	IV	2	5. <i>Carduus defloratus</i>	III	+
<i>Leontopodium alpinum</i>	II	+	<i>Euphrasia salisburgensis</i>	V	4
<i>Saxifraga caesia</i>	V	4	<i>Thesium alpinum</i>	III	+

6. Helianthemum alpestre	V	9	Thymus serpyllum	V	3
Dryas octopetala	IV	6	Daphne striata	V	4
Globularia cordifolia	III	9	Salix serpyllifolia	III	4
Polygala chamaebuxus	III	2	Helianthemum ovatum	II	1

Il Seslerieto è un pascolo scadente in cui le cattive foragere hanno una copertura percentuale veramente elevata (48,10%). A questo carattere negativo si aggiunge la notevole quantità di arbusti nani (25,45%). Le buone foragere e le Leguminose mantengono coperture basse: nel loro complesso raggiungono una copertura del 22,75%.

Varianti. L'aspetto normale dell'associazione è spesso variato in corrispondenza di tratti sottoposti a erosione. Dense colonie di Driade (*Dryas octopetala*) si spingono nei detriti e li fissano, oppure, dove il pascolo ha un andamento gradinato, si dispongono a spalliera, svolgendo anche in questo caso una buona funzione protettiva. Nei punti in pendio e maggiormente esposti al vento si possono trovare colonie di Elina (*Elyna belardii*) con un salice nano (*Salix serpyllifolia*).

2. IL PASCOLO A TRIFOGLIO DI THAL (*Festuceto - Trifolietum thalii*).

È un'associazione contigua al Seslerieto e come questo legata al substrato basico, però, in modo meno accentuato. Infatti la reazione del suolo tende verso il pH 7. Come pascolo è certamente migliore del Seslerieto soprattutto per la maggiore copertura di Leguminose (16,74%), di Graminacee (29,14%) e delle altre considerate buone foragere (13,64%).

Le specie non utili hanno una copertura ancora notevole (26,04%), ma inferiore a quella delle specie vantaggiose.

La composizione floristica è la seguente (media di 9 rilievi):

1. Festuca violacea	V	12	2. Trifolium thalii	V	6
Agrostis rupestris	III	2	Anthyllis alpestris	V	3
Festuca rubra fallax	II	2	Trifolium alpinum	V	8
Poa alpina	V	10	T. montanum	IV	3
Carex sempervirens	V	17	Lotus corniculatus	IV	1
Agrostis alba	IV	2	Trifolium pratense	III	3
A. alpina	III	2	T. pratense ssp. nivale	II	3

3. <i>Phyteuma</i>			<i>Androsace chamaejasme</i>	V	1
<i>hemisphaericum</i>	IV	+	<i>Gentiana campestris</i>	V	1
<i>Potentilla aurea</i>	III	+	<i>Galium anisophyllum</i>	V	1
<i>Achillea millefolium</i>	V	4	<i>Carex verna</i>	V	1
<i>Campanula scheuchzeri</i>	V	2	<i>Soldanella alpina</i>	IV	1
<i>Achemilla vulgaris</i>	V	10	<i>Sesleria calcaria</i>	III	3
<i>Cerastium arvense</i>	IV	+	<i>Polygonum viviparum</i>	III	1
<i>Prunella vulgaris</i>	III	1	<i>Pulsatilla vernalis</i>	III	+
<i>Potentilla crantzii</i>	III	1	<i>Parnassia palustris</i>	III	+
<i>Leontodon hispidus</i>	III	2	<i>Nigritella nigra</i>	III	+
<i>Hippocrepis comosa</i>	II	1	<i>Plantago montana</i>	II	2
4. <i>Erigeron uniflorus</i>	V	+	5. <i>Ranunculus montanus</i>	IV	+
<i>Antennaria carpatica</i>	V	8	<i>Euphrasia salisburgensis</i>	III	+
<i>Silene acaulis</i>	V	6			
<i>Minuartia verna</i>	IV	2	6. <i>Helianthemum alpestre</i>	IV	3
<i>Polygala alpestris</i>	IV	+	<i>Thymus serpyllum</i>	IV	9
<i>Gentiana verna</i>	III	+	<i>Salix serpyllifolia</i>	IV	6
<i>G. nivalis</i>	III	+	<i>Daphne striata</i>	II	2
<i>Carex capillaris</i>	III	1	<i>Globularia cordifolia</i>	II	1
<i>Nardus stricta</i>	IV	3			

La fisionomia dell'associazione è data dal Trifoglio di Thal, simile come portamento a *Trifolium repens*, e che come questo tende a formare densi popolamenti. Con esso però si trova ancora abbondante *Carex sempervirens*.

Sugli Andossi il Trifolieto occupa di preferenza gli avvallamenti dove, per maggiore umidità, il suolo subisce una sensibile decalcificazione. In queste stazioni può essere invaso dal Nardo, proveniente dai limitrofi Nardeti, in seguito all'azione di pascolamento.

3. I SUOLI.

I pascoli basifili occupano suoli da basici a neutri che sono da comprendere nella serie delle rendzine. Il tipo più semplice di questi suoli si trova in corrispondenza degli aggruppamenti di *Dryas octopetala*, che in qualità di vegetazione pioniera sui detriti calcarei svolgono una notevole funzione nella formazione del suolo. Questo suolo, ascrivibile alle protorendzine, è formato da un orizzonte A poco sviluppato cui segue un secondo orizzonte di detriti calcarei grossolani e fini. Ecco un esempio di protorendzina rilevato sugli Andossi:

- A 0—12 cm; terra nerastra, ricca in humus e con molte radici. Scheletro calcareo abbondante e anche superficiale; pH 6.4.
- Ca 12—? cm; orizzonte composto prevalentemente da materiale fine derivante dallo sminuzzamento della roccia calcarea. Scheletro abbondante, assenza di humus; pH 7.2.

Questi orizzonti sono sovrapposti ad un orizzonte C₁ composto di frammenti di calcare dolomitico.

Sui campioni prelevati furono eseguiti inoltre le seguenti determinazioni:

TABELLA 11

	A	Ca
pH	6.4	7.2
Sost. org. %	11.9	6.5
Nt ‰	7.30	3.25
N % sost. org.	6.1	5.0
P ₂ O ₅ t ‰	1.70	2.15
P ₂ O ₅ sol. mg/Kg	< 1	< 1

Abbiamo rilevato anche aspetti di rendzine più evoluti che presentano una quantità di scheletro notevolmente ridotta. Questi stadi di transizione sono generalmente in relazione con aspetti di vegetazione sempre più maturi. Infatti l'andamento dei valori del pH dell'orizzonte A, che si spostano progressivamente verso l'acidità, indica l'accentuarsi dei processi di umificazione e di decalcificazione.

In corrispondenza del Seslerieto la rendzina è costituita da un orizzonte A nella cui porzione inferiore tende a differenziarsi per una minore quantità di sostanza organica e per il colore più chiaro. Le radici sono abbondanti soprattutto nell'A₁ e giungono fino alla parte superiore dell'orizzonte Ca, che in alcuni casi è poco distinguibile dal suborizzonte soprastante A₁₋₂.

Diamo di seguito i risultati delle analisi eseguite in campioni di rendzine del Seslerieto negli Andossi.

TABELLA 12

	A ₁	A ₁₊₂	Ca
pH	5.5	6.2	6.6
sost. org. %	11.1	6.0	3.0
Nt ‰	7.25	2.60	1.9
N % sost. org.	6.5	4.3	6.3
P ₂ O ₅ ‰	0.65	1.25	0.35
P ₂ O ₅ sol mgr/Kg	7.0	4.0	5.0

Il suolo del *Festuceto - Trifolietum thalii* si presenta assai più evoluto rispetto a quello del *Seslerieto - Semperviretum*. Esso può essere considerato ancora una rendzina, ma generalmente assai matura e con la tendenza ad evolversi verso le terre brune.

L'orizzonte è suddiviso in A₁ e in A₂. Il primo ha uno spessore variabile da 3 a 10 cm, mentre il secondo può raggiungere anche i 20 cm. Il limite tra questi sottorizzonti è graduale, ma essi sono bene distinguibili per la differenza di colore: il primo è bruno scuro, mentre il secondo è chiaro e tende al giallo. Verso la base dell'A₂ fu rilevata una zona di accumulo, di colore giallo che può rappresentare un orizzonte B in formazione.

L'analisi dei campioni prelevati in un profilo di suolo di *Festuceto - Trifolietum thalii* ha dato i seguenti risultati:

TABELLA 13

	A ₁	A ₂	(B)
pH	5.1	5.4	6.1
CaCO ₃ %	2.65	2.22	—
P ₂ O ₅ sol. mgr/Kg	6.0	1	1
Nt ‰	9.1	1.1	3.4
Sost. org. %	26.8	2.5	6.1
N % sost. org.	3.3	4.4	5.5

Fu rilevato inoltre un profilo di suolo di una valletta con dominanza di *Trifolium thalii*, sensibilmente diverso dal prece-

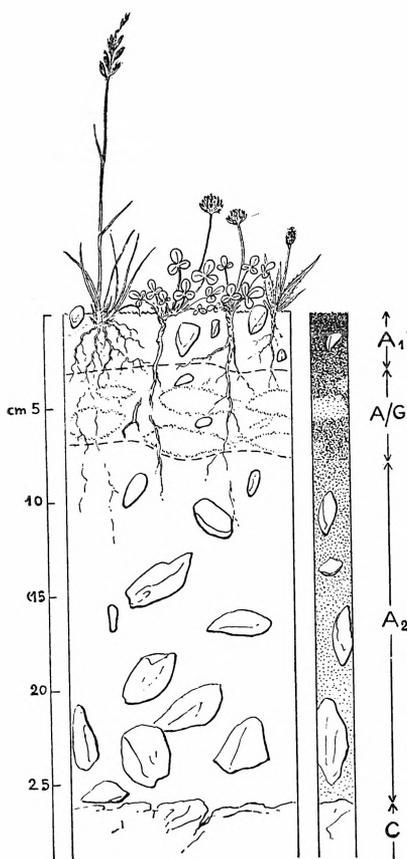


FIG. 6

Rendzina sotto il pascolo a *Festuca violacea* e *Trifolium di Thal*

dente per la presenza di tratti di gley. Riportiamo di seguito la descrizione:

A₁ spessore di 3-4 cm; colore bruno scuro; molte radici.

A/G spessore di 5 cm; colore bruno interrotto da lenti di materiale argilloso e di colore grigio chiaro attraversato da radici.

- A₂ spessore di 15-20 cm; colore bruno chiaro tendente al giallo inferiormente; lo scheletro calcareo è minuto e localizzato a contatto con l'orizzonte C.
- C roccia madre costituita da calcarei bianchi, fessurata e con l'accento a formare uno strato di Ca superiormente.

Le analisi eseguite sui campioni relativi a questo profilo hanno dato i seguenti risultati:

TABELLA 14

	A ₁	A/G	A ₂
pH	5.4	5.5	5.8
P ₂ O ₅ tot. ‰	0.70	0.50	0.45
P ₂ O ₅ sol. mgr/Kg.	3.0	5.5	2.5
Nt ‰	3.9	3.2	0.7
Sost. org. %	7.6	4.8	1.9
N % sost. org.	5.1	6.6	3.6

Questo suolo è da mettere in relazione con la permanenza della neve per un tempo sensibilmente più prolungato rispetto a quanto avviene nel pascolo normale.

f) *I pascoli aridofili.*

Sul versante degli Andossi esposto a S-W, compreso tra Pianazzo, S. Rocco e Teggate, si trovano aggruppamenti erbacei di scarso valore economico, utilizzati come pascolo, o in alcuni tratti falciati saltuariamente.

Occupano una superficie piuttosto ridotta generalmente situata al di sotto del limite del bosco dalla cui degradazione molto probabilmente derivano.

Diverse Graminacee contribuiscono a darne la fisionomia pratosa; esse sono ad esempio *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata* e altre particolarmente caratteristiche di un

microclima arido: *Koeleria gracilis*, *Bromus erectus*, *Phleum phleoides*.

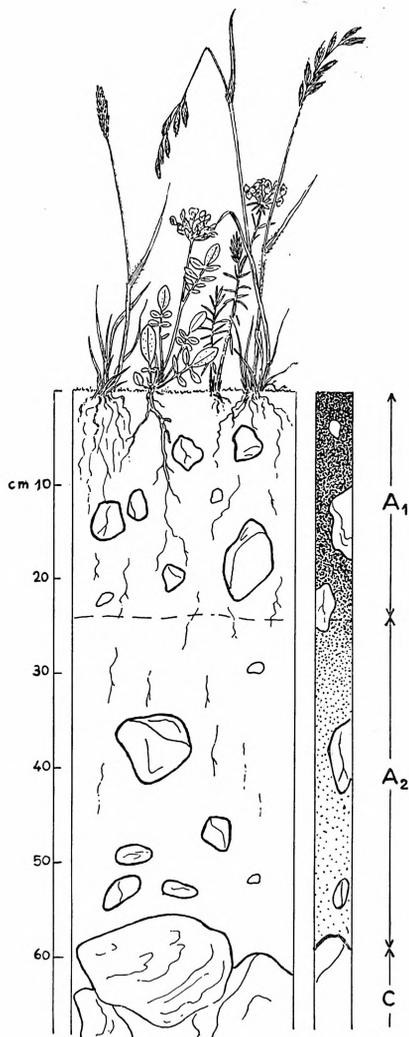


FIG. 7

Ranker sotto il pascolo aridofilo

Le Leguminose sono rappresentate da *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium montanum*,

Trifolium repens, specie che in alcuni casi possono essere relativamente abbondanti specialmente quando in seguito al pascolo il terreno viene rifornito di concime organico. A queste specie vantaggiose si contrappongono altre scadenti o dannose come *Plantago media*, *Plantago serpentina*, *Dianthus carthusianorum*, *Euphorbia cyparissias*, *Thymus serpyllum*, *Carlina acaulis*, *Ranunculus montanus*.

Questo pascolo non risulta quindi molto ricco e dovrebbe essere bonificato o rimboschito per poter utilizzarlo meglio. La pendenza del suolo che occupano è spesso notevole e risulta evidente che questo tipo di cotica erbosa non è in grado di svolgere una sufficiente azione protettiva contro l'erosione.

Il suolo dei pascoli aridofili è del tipo A/C. L'orizzonte A è distinto nei due sottorizzonti A₁ e A₂. Il primo è di colore bruno chiaro, poco umificato, friabile e con pietre di diversa grandezza. Raggiunge lo spessore di 20-44 cm e nello spazio di circa 5 cm sfuma nell'A₂ caratterizzato da un colore tendente all'ocra ed in basso con zone discontinue di deposizione di ossidi di ferro.

Questo sottorizzonte ha uno spessore di 30-35 cm ed è molto più ricco in scheletro, generalmente di natura silicea. L'orizzonte C è composto dallo strato di detriti che rivestono i fianchi degli Andossi.

Le radici sono molto abbondanti nell'orizzonte A, ma raggiungono anche il pietrame sottostante.

Diamo alcune misure relative alla sostanza organica, all'acidità e alla composizione granulometrica, eseguite su campioni prelevati dall'orizzonte A:

TABELLA 15

	A ₁	A ₂
pH	5.9	5.4
Sost. org. %	6.61	2.11
Argilla %	10.75	2.35
Limo %	24.05	18.20
Sabbia %	65.20	79.45
H ₂ O igrosc. %	3.94	2.25

g) La vegetazione direttamente influenzata dall'uomo.

1. I PRATI FALCIATI (*Trisetetum flavescens*).

Questo tipo di vegetazione è molto frequente sulle Alpi e, entro certi limiti, anche assai poco variabile. Di solito però si nota una differenza nella sua composizione floristica se si confrontano i prati situati nei piani subalpino e montano, compresi

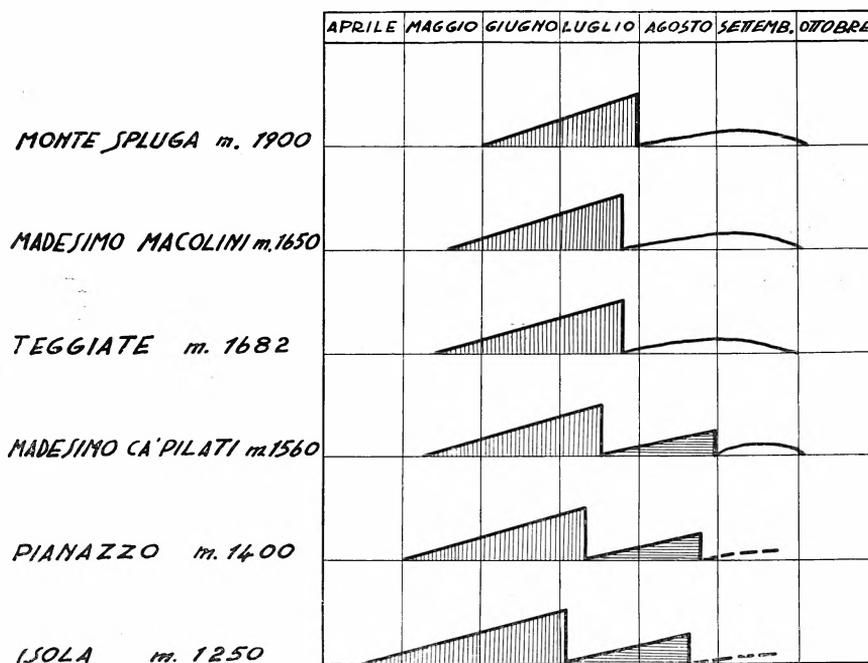


FIG. 8

Andamento del periodo vegetativo dei prati nelle diverse stazioni del territorio. Con il tratteggio verticale è indicato il volume approssimato della vegetazione dalla scomparsa della neve al primo taglio; con il tratteggio orizzontale il volume della vegetazione fino al secondo taglio dove questo è eseguito. Con la linea curva si indica il pascolo autunnale

cioè nella fascia delle Conifere, con quelli delle altitudini inferiori e del fondovalle, compresi negli orizzonti delle latifoglie. Nei primi prevalgono specie montane ed orofile, tra cui assume

un valore caratteristico il *Trisetum flavescens*, mentre i secondi contengono spesso in notevole quantità l'*Arrenatherum elatius*.

I prati dello Spluga sono dei Triseteti, sono cioè da comprendere tra quelli differenziati da *Trisetum flavescens*. Sono concimati e tagliati in modo vario a secondo delle località. La concimazione è in relazione alla vicinanza o meno delle stalle, il numero dei tagli può essere di uno nelle parti più elevate (Montespluga) o di due in quelle più basse (Pianazzo, Isola ecc.). Sui prati viene anche eseguito un pascolo autunnale soprattutto nelle località in cui si sfalcia una volta sola. I periodi dei tagli e del pascolo sono schematizzati nella fig. 8.

La composizione dei prati è la seguente (media di 18 rilievi):

1. <i>Trisetum flavescens</i>	V	8	<i>Melandrium diurnum</i>	III	1
<i>Agrostis capillaris</i>	IV	10			
<i>Briza media</i>	I	1	4. <i>Rumex arifolius</i>	V	6
<i>Festuca pratensis</i>	IV	4	<i>Polygonum bistorta</i>	I	3
<i>Avenastrum pubescens</i>	III	3	<i>Plantago media</i>	II	+
<i>Phleum pratense</i>	II	2	<i>Seseli annuum</i>	II	1
<i>Ph. alpinum</i>	V	5	<i>Rumex alpinus</i>	III	3
<i>Poa alpina</i>	V	6	<i>Veronica serpyllifolia</i>	II	+
<i>Dactylis glomerata</i>	V	6	<i>Chrysanthemum</i>		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	IV	4	<i>leucanthemum</i>	V	3
<i>Poa pratensis</i>	IV	7	<i>Cerastium caespitosum</i>	III	+
<i>Festuca rubra</i>	IV	2	<i>Tragopogon pratensis</i>	II	1
<i>Poa trivialis</i>	III	5	<i>Anthriscus silvestris</i>	II	1
			<i>Myosotis alpestris</i>	IV	1
2. <i>Vicia villosa</i>	I	2	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	III	3
<i>Trifolium pratense</i>	V	6	<i>Daucus carota</i>	II	+
<i>T. repens</i>	V	6	<i>Peucedanum ostruthium</i>	II	+
<i>Lotus corniculatus</i>	II	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	II	+
<i>Trifolium badium</i>	II	6	<i>Deschampsia caespitosa</i>	II	+
<i>T. alpinum</i>	I	+			
<i>T. montanum</i>	I	+	5. <i>Trollius europaeus</i>	III	2
			<i>Colchicum autumnale</i>	II	+
3. <i>Carum carvi</i>	IV	4	<i>Crocus albiflorus</i>	II	+
<i>Leontodon hispidus</i>	III	2	<i>Cirsium spinosissimum</i>	II	+
<i>Campanula scheuchzeri</i>	V	4	<i>Ranunculus acer</i>	V	5
<i>Silene vulgaris</i>	V	8	<i>Rhinanthus</i>		
<i>Alchemilla vulgaris</i>	V	9	<i>alectorolophus</i>	IV	1
<i>Taraxacum officinale</i>	V	3	<i>Ranunculus montanus</i>	III	2
<i>Potentilla crantzii</i>	IV	1	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	II	+
<i>Achillea millefolium</i>	III	1	<i>Veratrum album</i>	I	+

È evidente la predominanza delle specie utili. Anche le singole categorie presentano valori di copertura percentuale molto elevati rispetto alle cattive foraggere. Le Graminacee sono le più abbondanti (42,21%) e le Leguminose hanno un valore notevole (14,74%) di poco inferiore a quello registrato nel Trifolieto a Trifoglio di Thal. Le altre buone foraggere, tra cui diverse Compositae, hanno una copertura del 20,10%.

La differente natura del substrato non influisce molto sulla composizione floristica dei prati. Infatti il fattore predominante è dato dalla notevole quantità di nitrati nel suolo e di conseguenza prevalgono le specie nitrofile. Si possono però vedere in forma più o meno accentuata gli effetti del substrato annotando la presenza di specie basifile o acidofile. Tra le prime ricordiamo:

Carum carvi
Heracleum sphondylium
Festuca pratensis

Tragopogon pratensis
Anthriscus silvestris

sono invece acidofile:

Agrostis capillaris
Polygonum bistorta

Alchemilla vulgaris
Chaerophyllum hirsutum

La ricchezza in specie dei prati va diminuendo con l'aumentare dell'altitudine. A Montespluga (m 1900 circa) i prati sono composti da 25-30 specie, mentre verso i 1700-1600 m i rilievi eseguiti comprendono circa 40-45 specie.

La fisionomia del Triseteto può variare anche da un punto di vista qualitativo. Per eccessivo accumulo di nitrati, di solito vicino alle stalle, *Rumex alpinus* e *Cirsium spinosissimum* possono infestare il prato, specialmente nelle stazioni più elevate (Montespluga).

In condizioni medie di concimazione le migliori specie pabulari possono dominare l'aggruppamento almeno apparentemente senza collegamento con qualche fattore edafico. Dove invece le stazioni sono sottoposte ad un microclima tendenzialmente arido, come ad esempio nella zona dei pascoli aridofili, il prato può arricchirsi di specie meglio adattate a queste con-

dizioni come ad esempio *Plantago media*, *Seseli annuus*, *Vicia villosa*, *Briza media*, *Avenastrum pubescens*. La letamazione su queste cotiche erbose aumenta il potere di ritenimento idrico del suolo e dove viene a mancare, il prato anche se falciato, tende a trasformarsi in un aggruppamento diverso dal Triseteto, in cui predominano specie aridofile, con evidente peggioramento del foraggio.

Dove manca un buon drenaggio dell'acqua, come ad esempio nei prati situati in deboli depressioni, il substrato si acidifica e *Polygonum bistorta* tende a formare popolamenti puri, peggiorando la resa del prato.

Il suolo dei prati falciabili è una terra bruna con tendenza a podsolizzare nelle stazioni più basse. Ha un orizzonte A ben sviluppato, con poco scheletro e abbastanza profondo. La reazione è neutro-acida, fatta eccezione per alcuni prati situati sopra Madesimo e interessati da acque dilavanti ricche in carbonato di Ca, provenienti dagli Andossi.

2. IL ROMICETO.

Nelle immediate vicinanze delle stalle dove il colaticcio bagna la cotica erbosa o dove il bestiame transita o permane a lungo, il prato o il pascolo si modificano in un aggruppamento di scarso valore economico in cui *Rumex alpinus* mantiene la dominanza assoluta. Ecco la composizione floristica di questa associazione nitrofila (media di 5 rilievi):

1. <i>Poa pratensis</i>	V	2	4. <i>Rumex alpinus</i>	V	46
<i>Phleum pratense</i>	IV	+	<i>Senecio alpinus</i>	V	38
<i>Poa alpina</i>	IV	+	<i>Myosotis silvatica</i>	II	2
<i>Agrostis alba</i>	III	+	<i>Epilobium alpestre</i>	II	+
<i>Dactylis glomerata</i>	II	+	<i>Peucedanum</i>		
			<i>ostruthium</i>	I	+
2. <i>Trifolium repens</i>	V	2	<i>Rumex acetosa</i>	V	8
			<i>Deschampsia caespitosa</i>	IV	+
3. <i>Alchemilla vulgaris</i>	V	6	<i>Daucus carota</i>	IV	+
<i>Taraxacum alpinum</i>	III	+	<i>Plantago maior</i>	IV	+
<i>Achillea millefolium</i>	II	+	<i>Veronica beccabunga</i>	III	+
<i>Melandrium diurnum</i>	II	+	<i>Bellis perennis</i>	III	+

Le cattive foraggere hanno una copertura pari al 72% cui si contrappone il 20,16% delle Graminacee. Le Leguminose e le altre specie foraggere hanno valori molto bassi (rispettivamente 1,44% e 4,32%).

Dove la concentrazione dei nitrati si fa meno intensa, il Romiceto diviene meno tipico e assume un aspetto simile a quello dei prati grassi invasi da qualche Romice. La bonifica di questa associazione può essere fatta facilmente assicurando un giusto convogliamento del colaticcio ed un buon drenaggio del suolo.

Il Romiceto si trova a Isola, Madesimo, Stuetta e Montespluga, presso gli abitati.

h) *Gli arbusteti.*

Nella fascia situata immediatamente al di sopra del limite del bosco le forme di vegetazione in equilibrio con le condizioni climatiche, o vicine a questo stato, si presentano di solito con uno strato arbustivo di altezza varia sovrapposto a strati erbacei e muscinali più o meno continui. L'estensione degli arbusteti è in relazione alle condizioni microclimatiche, ma è condizionata anche all'attività pastorale dell'uomo.

Come già si è detto in precedenza molti pascoli subalpini derivano dalla distruzione dei cespuglieti.

1. L'ARBUSTETO NANO AD AZALEA ALPINA (*Loiseleurieto - Cetrarietum*).

L'*Azalea alpina* (*Loiseleuria procumbens*) forma densi popolamenti sui dossi particolarmente battuti dal vento. Ad essa si uniscono spesso in notevole quantità i Licheni, ma in alcuni casi l'*Azalea* può essere la dominante assoluta. L'associazione copre con un tappeto continuo il suolo e lo protegge molto bene contro l'erosione eolica.

La sua composizione floristica è la seguente (media di 9 rilievi):

1. <i>Luzula lutea</i>	IV	+	<i>Silene acaulis exscapa</i>	IV	1
<i>Avenastrum versicolor</i>	V	+	<i>Primula integrifolia</i>	II	1
<i>Festuca halleri</i>	IV	+	<i>Astrantia minor</i>	II	+
<i>Juncus trifidus</i>	III	1			
<i>Deschampsia flexuosa</i>	III	1	5. <i>Euphrasia minima</i>	III	+
			<i>Pedicularis kernerii</i>	II	+
1. <i>Trifolium alpinum</i>	III	+			
			6. <i>Loiseleuria procumbens</i>	V	59
3. <i>Phyteuma</i>			<i>Vaccinium uliginosum</i>	IV	10
<i>hemisphaericum</i>	V	+	<i>V. vitis-idaea</i>	IV	2
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	III	1	<i>V. myrtillus</i>	II	4
			<i>Juniperus nana</i>	II	+
4. <i>Homogyne alpina</i>	II	+			
<i>Carex curvula</i>	V	8	7. <i>Cetraria islandica</i>	V	19
<i>Oreochloa disticha</i>	V	6	<i>Cladonia pyxidata</i>	V	1
<i>Hieracium</i>			<i>Cetraria nivalis</i>	IV	2
<i>glanduliferum</i>	IV	1	<i>Cladonia rangiferina</i>	IV	3
<i>Chrysanthemum alpinum</i>	IV	1	<i>Cetraria aculeata</i>	IV	7

Questo arbusteto è poco esteso e pur non essendo di alcun valore deve essere tenuto nella dovuta considerazione in quanto occupa stazioni molto ventose, nelle quali la cotica di un pascolo non resisterebbe all'erosione.

Le specie arbustive sono numericamente poche ma nel loro complesso hanno una copertura percentuale elevata (57,30%). I Licheni sono molto abbondanti (25,84%). Lo strato erbaceo, in cui mancano Leguminose e le buone foraggere formato da specie non utili (12,92%) e da poche Graminacee (2,28%).

2. L'ARBUSTETO A GINEPRO E CALLUNA.

Sui pendii rivolti a S, con microclima relativamente caldo arido, compresi tra i 1900 e i 2050 m di altitudine di trovano arbusteti formati in gran parte da *Calluna vulgaris*. Questo arbusteto, frequente soprattutto nelle valli aride nel suo aspetto tipico si presenta con la dominanza del Ginepro (*Juniperus communis*) e del Vaccinio dell'orso (*Arctostaphylos uva-ursi*). Allo Spluga è poco diffuso e causa dell'umidità generale della valle, si presenta sempre sotto forma di Calluneto. Si tratta cioè della stessa associazione, ma che in condizioni non ottimali si modifica per il

sopravvento della *Calluna vulgaris*. La sua composizione floristica è la seguente (media di 5 rilievi):

1. <i>Deschampsia flexuosa</i>	V	8	<i>Hieracium intybaceum</i>	III	+
<i>Luzula multiflora</i>	IV	+	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	III	2
<i>L. lutea</i>	V	2	<i>Gentiana kochiana</i>	III	+
<i>Avenastrum versicolor</i>	IV	+	<i>Silene rupestris</i>	II	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	IV	2	<i>Coeloglossum viride</i>	II	+
<i>Carex sempervirens</i>	IV	2			
<i>Festuca rubra</i>	III	2	6. <i>Calluna vulgaris</i>	V	58
2. <i>Trifolium alpinum</i>	II	+	<i>Juniperus nana</i>	IV	8
			<i>Rhododendron</i>		
			<i>ferrugineum</i>	V	6
3. <i>Solidago virga-aurea</i>	V	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	10
<i>Leontodon pyrenaicus</i>	V	2	<i>V. vitis-idaea</i>	IV	2
<i>Phyteuma</i>			<i>V. uliginosum</i>	IV	26
<i>hemisphaericum</i>	III	+	<i>Loiseleuria procumbens</i>	I	+
<i>Potentilla erecta</i>	III	+			
4. <i>Hieracium murorum</i>	IV	+	7. <i>Cetraria islandica</i>	V	2
<i>Arnica montana</i>	V	6	<i>Cladonia rangiferina</i>	V	6
			<i>Cl. pyxidata</i>	IV	+

Questo arbusteto è a contatto con i Nardeti e con l'arbusteto a Rododendro con cui si mischia dove le variazioni di orientamento del pendio avvengono in modo graduale.

Non ha importanza pratica per la pastorizia, ma è utile per fissare i pendii su cui sono formati pascoli a carattere non stabile, come il Nardeto.

3. L'ARBUSTETO A RODODENDRO.

È questo il tipo di vegetazione che è stato maggiormente ridotto per ottenere superficie da pascolo, e che tende a riformarsi dove questa azione è stata sospesa almeno per alcuni anni. Attualmente si trova ad occupare in modo discontinuo il piano subalpino del limite superiore degli alberi ai m 2200 circa. Tenendo conto dei tratti di Rodoreto meno influenzati la sua composizione floristica risulta la seguente (media di 5 rilievi):

1. <i>Luzula silvatica</i>	III	+	<i>Luzula sudetica</i>	IV	+
<i>Avenastrum versicolor</i>	IV	+	<i>Deschampsia flexuosa</i>	V	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	IV	+			

3. <i>Leontodon pyrenaicus</i>	V	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	34
<i>Solidago virga-aurea</i>	V	+	<i>V. uliginosum</i>	V	30
<i>Potentilla aurea</i>	III	+	<i>V. vitis-idaea</i>	V	+
<i>P. erecta</i>	II	+	<i>Juniperus nana</i>	V	4
<i>Hieracium alpinum</i>	II	2	<i>Loiseleuria procumbens</i>	V	22
			<i>Empetrum</i>		
4. <i>Homogyne alpina</i>	V	+	<i>hermaphroditum</i>	II	2
<i>Lycopodium selago</i>	II	+	<i>Calluna vulgaris</i>	II	2
<i>Nardus stricta</i>	III	2			
<i>Gentiana purpurea</i>	II	+			
<i>Astrantia minor</i>	II	+	7. <i>Cetraria islandica</i>	V	18
<i>Hieracium glanduliferum</i>	II	+	<i>Cladonia rangiferina</i>	V	6
			<i>Cl. pyxidata</i>	IV	+
6. <i>Rhododendron</i>			<i>Polytrichum alpinum</i>	IV	+
<i>ferrugineum</i>	V	22	<i>Dicranum scoparium</i>	IV	+

Come gli arbusteti già descritti anche il Rodoreto non ha alcun valore pastorale. La sua fisionomia normale infatti è data da uno strato arbustivo continuo di *Rhododendro ferrugineo* e di altre Ericacee, al di sotto del quale si trova uno strato discontinuo di Licheni e di Muschi. Poco abbondanti le Graminacee e assenti o con coperture trascurabili le Leguminose.

L'utilità di questo arbusteto si vede però soprattutto sulla sinistra orografica della Val Scalcoggia o in altri pendii interessati da cadute di detriti o da frammenti iniziali.

Qui infatti il Rodoreto riduce i danni e permette una più rapida ricostituzione della copertura vegetale trattenendo gli strati superficiali del suolo. Anche in alcuni tratti particolarmente inclinati degli Andossi, il decespugliamento che risale sicuramente ad antica data, è forse da considerare la causa principale di piccoli franamenti ancora localizzati, ma abbastanza significativi.

Dove i pascoli a Nardo vengono abbandonati sarebbe quindi opportuno favorire l'impianto di questo tipo di vegetazione, che in mancanza di utilizzazioni più razionali ed economiche, ha almeno il vantaggio di conservare il suolo.

4. L'ALNETO VERDE.

Tra i cespuglieti ricordiamo anche le boscaglie a Ontano verde (*Alnus viridis*), per una affinità più formale che ambientale.

L'Ontano verde occupa infatti le vallette umide che intersecano i pascoli della Valle Scalcoggia e della Valle del Liro, scendendo fino all'interno della foresta dell'Abete rosso.

Questo cespuglieto è dato dalla costante dominanza di Ontano verde e dalla presenza di Felci, Ombrellifere e altre piante igrofile. Si trova su suoli detritici di origine alluvionale, in genere molto mineralizzati.

Ecco la sua composizione floristica (4 rilievi):

1. Anthoxanthum odoratum	4 d	Viola biflora	4
Poa nemoralis	4	Phyteuma betonicifolium	3
P. chaixii	3	Luzula nivea	2
Calamagrostis varia	2	Athyrium filix-foemina	2
Phleum pratense	2	Antennaria dioica	2
Festuca rubra	3	Dryopteris filix-mas	2
Deschampsia flexuosa	4		
3. Alchemilla alpina	4	5. Ranunculus montanus	3
Potentilla crantzii	3	Cirsium spinosissimum	2
Alchemilla vulgaris	2	Ranunculus acer	2
4. Peucedanum obstruthium	4	6. Alnus viridis	4 d
Dryopteris austriaca	2	Rhododendron ferrugineum	4
Epilobium alpestre	2	Vaccinium vitis-idaea	3
Astrantia maior	4	Salix grandiflora	2
Hieracium murorum	4	Juniperus communis	2

5. I SUOLI.

In corrispondenza agli arbusteti si trovano i suoli più maturi del piano subalpino, caratterizzati generalmente da un orizzonte B in cui sono accumulati ossidi di ferro o anche dell'humus proveniente dall'orizzonte A. Il processo di podsolizzazione quindi è spesso molto spinto.

Il suolo dell'Arbusteto ad Azalea alpina ha una struttura abbastanza complessa: esso si presenta di solito con più orizzonti e spesso è podsolizzato o in corso di podsolizzazione. Regolarmente si trova un suborizzonte A₀ molto sviluppato, formato dai resti delle foglie di Loiseleuria e dai frammenti di Licheni morti. A questo succede, inferiormente, un suborizzonte A₁, molto ricco in sostanza organica nel quale si svolge un

attivo processo di umificazione. Per effetto della eluviazione si forma al di sotto dell'A₁ un suborizzonte A₂ di colore grigio chiaro, povero di humus. A questa differenziazione dell'orizzonte A ne corrisponde una analoga nell'orizzonte B in cui si ha l'accumulo a diversa profondità dell'humus e dei sali di ferro: si formano così un Bh di colore scuro, ricco di sostanza organica, e un Bfe ricco di sesquiossidi di ferro e quindi color ocra. La potenza dei singoli suborizzonti è assai variabile: nei suoli in cui il processo di podsolizzazione non è ancora iniziato o completato può mancare o essere appena accennato l'A₂. Ciò è più frequente nel piano alpino dove il processo di podsolizzazione non si verifica se non in modo molto lento e quasi mai completo.

Ecco alcuni dati relativi ad un podsol osservato sotto l'arbusteto ad Azalea:

TABELLA 16

	A ₁	A ₂	B _h	B _{fe}
pH	4.6	4.8	4.8	5.1
Sost. org. %	13.4	1.5	6.9	2.1
Nt ‰	8.6	0.9	2.4	0.7
N % sost. org.	6.4	6.0	3.4	3.3
P ₂ O ₅ ‰	0.75	0.30	1.25	0.95
P ₂ O ₅ sol. mgr/Kg	4.5	5.5	5.5	6.5

Il suolo dell'arbusteto a Rododendro, in condizioni normali, è rappresentato da un podsol ferroso, composto da un A₀ in cui si possono ancora distinguere i frammenti dei vari vegetali in via di decomposizione; da un A₁ molto umificato e a reazione acida, da un A₂ di colore più chiaro ed infine da un B non sempre completamente sviluppato, in cui si trovano sali di ferro cui è dovuta la colorazione giallo ocra.

A causa però della notevole azione di decespugliamento i Rodoreti ancora reperibili sono per la maggior parte situati al

limite superiore del piano subalpino e spesso in stazioni interessate da fenomeni di erosione piuttosto marcati, quindi come non si trovano tratti di Rodoreti completi da un punto di vista fitosociologico, così non abbiamo osservato suoli podsolizzati a loro corrispondenti. Sono più frequenti suoli del tipo dalla terra bruna alpina di cui, qui di seguito, diamo una serie di analisi eseguite su campioni prelevati nel suolo dei Rodoreti del Lago d'Emet.

TABELLA 17

	A	B
pH	4.6	5.1
Sost. org. %	11.3	2.4
N tot. ‰	4.9	1.4
N % sost. org.	4.3	5.8
P ₂ O ₅ tot. ‰	0.95	1.30
P ₂ O ₅ sol. mgr/Kg	6.5	3.0

I Rodoreti situati negli Andossi, tra i pascoli a Nardo, sono invece più di frequente su suoli podsolici, molto simili a quelli descritti per il Nardeto.

Il substrato dell'arbusteto a Ginepro e Calluna è formato da un suolo zonale, molto simile a quello del Rodoreto, ma assai ricco di humus e con strati meno potenti. Si può formare un orizzonte B ricco di sesquiossido ma generalmente la podsolizzazione è meno evidente rispetto a quanto avviene negli altri arbusteti. Il caso più frequente, relativamente al nostro territorio, è dato da una terra bruna alpina formata da un orizzonte A umificato e da un B colore ocra ricco di sali di ferro. Nel primo fu misurato un pH 4.6, mentre nel B l'acidità è minore (pH 5.3). Il suolo di questa associazione è composto da materiale detritico siliceo o appoggia su una roccia madre acida. Nel complesso è molto povero.

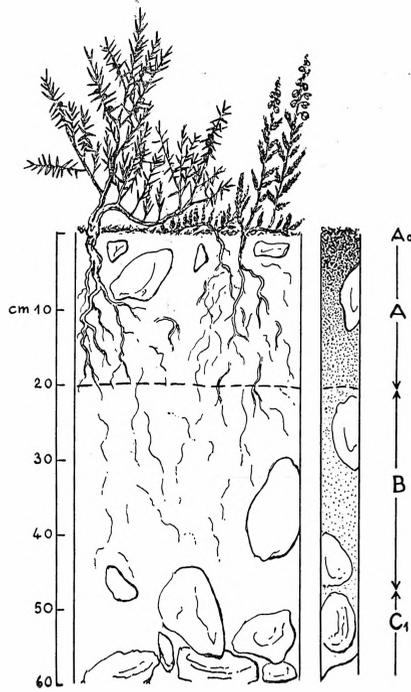


FIG. 9

Terra bruna sotto il cespuglieto a Ginepro e a Calluna

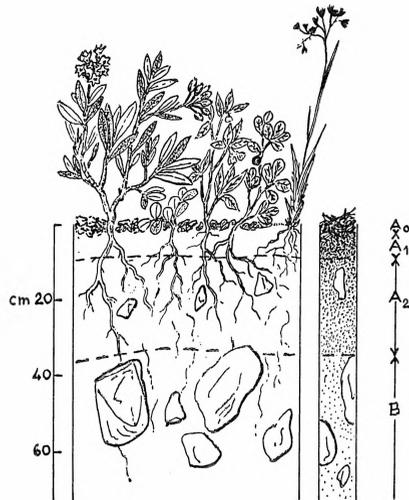


FIG. 10

Pedsol sotto il cespuglieto a Rododendro

Il suolo dell'Alneto è molto ricco in sostanze minerali e dà una reazione basica su un substrato calcareo, o debolmente acida su materiale siliceo. Solitamente l'Alneto occupa suoli composti da detriti alluvionali o sottoposti a erosione.

CONCLUSIONI

a) LA DINAMICA DELLA VEGETAZIONE.

L'esposizione semplificata delle nostre ricerche sulla vegetazione dello Spluga è stata dettata dal desiderio di fornire elementi sufficienti a riconoscere l'associazione vegetale cui appartiene il pascolo, fatto che permette l'uso della carta annessa al lavoro e rende possibile una eventuale consultazione della tabella d'associazione completa riportata nella monografia già citata. I frequenti riferimenti ai fattori ecologici che si dimostrano in modo evidenti correlati alla natura del tipo di vegetazione, indicano inoltre il determinante influsso del clima sulla vegetazione e sul suolo e le strette relazioni che esistono tra questi due ultimi.

Su questa base ci auguriamo che possano essere condotte ricerche di carattere squisitamente applicato da parte dei tecnici agronomi, volte a migliorare il rendimento dei tipi di vegetazione o arrestare i processi erosivi già in corso, essendo queste realizzazioni al di fuori dei nostri compiti.

Non riteniamo quindi necessario fornire suggerimenti specifici sul modo di intervenire per correggere o modificare i tipi di vegetazione. Possiamo però riportare, in sede di conclusioni, alcune nostre osservazioni annotate in margine al lavoro strettamente tipologico, che riguardano alcuni processi evolutivi di carattere naturale o antropico la cui conoscenza potrà indirizzare utilmente il lavoro dei tecnici. Lo studio della vegetazione ci ha permesso di stabilire rapporti di interdipendenza tra gli aggruppamenti vegetali riconosciuti. Tali rapporti sono determinati da fattori ecologici che favoriscono o ostacolano la for-

mazione delle associazioni vegetali. Associazioni simili nella composizione floristica dimostrano di sottostare a microclimi altrettanto simili o differiscono solamente per un diverso grado di maturità del substrato. La persistenza dei fattori microclimatici ed edafici entro certi limiti di oscillazione, tende a produrre modificazioni tali che una associazione può modificarsi fino a mutarsi in un'altra più complessa e generalmente più vicina alla stabilità.

Si tratta quindi di « serie evolutive » in cui possono essere disposte le associazioni vegetali secondo un ordine di crescente complessità sia della composizione floristica, che della struttura del suolo. La spinta che i fattori ambientali forniscono a questi processi dinamici può affievolirsi in alcune stazioni, per cui si possono trovare associazioni vegetali naturali abbastanza stabili. Quando invece il progressivo adattamento alle condizioni climatiche si esplica completamente l'evoluzione della vegetazione si arresta e si hanno associazioni molto stabili, (associazioni climax) legate naturalmente alle condizioni climatiche generali.

In tale senso le ricerche fitosociologiche condotte a tutt'oggi sulle Alpi hanno dimostrato che l'associazione climax per il piano alpino è il Cariceto a Carice ricurva (*Caricetum curvulae*) e quella del piano subalpino è il Rodoreto (*Rhodoreto-Vaccinietum*). Gli altri tipi di vegetazione naturale sono quindi da considerare più o meno instabili e in corso di trasformazione, sotto l'influsso dei fattori ambientali.

Come le altre valli alpine, anche quella di S. Giacomo risente delle attività umane che sulla vegetazione possono agire alla stregua dei fattori climatici, se condotte con ritmo stagionale (per es. concimazione e sfalcio dei prati, pascolo, ecc.). Queste attività dove sono in corso da molto tempo hanno modificato la vegetazione distogliendola dalla serie evolutiva naturale e bloccandone l'evoluzione mediante la formazione di associazioni vegetali strettamente legate ad uno o più fattori antropici (per es. Nardeto, Triseteto, Romiceto). Si presume che la sospensione dell'attività antropica su di esse permetta la ripresa della serie evolutiva naturale.

Su questi criteri si basano le serie evolutive riconosciute allo Spluga e riportate qui di seguito.

1. LA SERIE DEI PASCOLI ACIDOFILI.

Sul substrato costituito da rocce acide, molto estese allo Spluga, o formato dai detriti delle medesime avvengono inizialmente processi di colonizzazione da parte di associazioni di piante pioniere che spingendosi sul substrato umido ed ancora fortemente mineralizzato, iniziano il processo di accumulo di sostanza organica e contribuiscono alla differenziazione dei suoli.

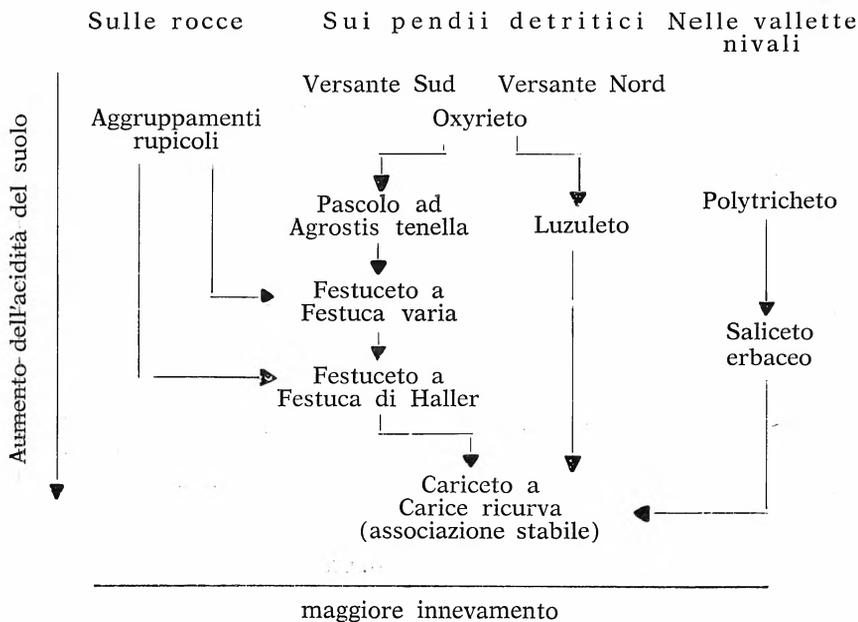
Sui detriti morenici antistanti il ghiaccio di Suretta la vegetazione pioniera è rappresentata dall'Oxyrieto con *Oxyria digyna*, il quale si evolve successivamente nel Luzuleto sui versanti esposti a Nord, o nel Festuceto a *Festuca varia* sui versanti a solatio.

Una successione analoga si può osservare sui detriti silicei situati ad altitudini inferiori dove però il ruolo di vegetazione pioniera è svolto da un aggruppamento ad Allosuro (*Allosurus crispus*). Anche sulle rocce si insedia un tipo di vegetazione composta da specie adattate a vivere nei piccoli spazi delle fessure o delle piccole cenge e che contribuiscono alla formazione dei piccoli terrazzi erbosi o, sulle pareti molto ripide, concorrono alla demolizione della roccia in detrito.

Il Festuceto a *Festuca varia* si può evolvere nel Festuceto con *Festuca violacea* e quindi in quello molto più complesso e stabile con *Festuca* di Haller. Durante questa lenta modificazione della vegetazione il suolo si acidifica sempre più e si arricchisce in sostanza organica. Il Festuceto con *Festuca* di Haller è una associazione relativamente stabile, ma nelle stazioni più elevate o comunque dove la durata della copertura nevosa è particolarmente lunga si modifica nel Cariceto a Carice ricurva. Verso questa associazione, sul piano alpino tendono a modificarsi direttamente il Luzuleto e la vegetazione delle vallette nivali.

SERIE ACIDOFILA

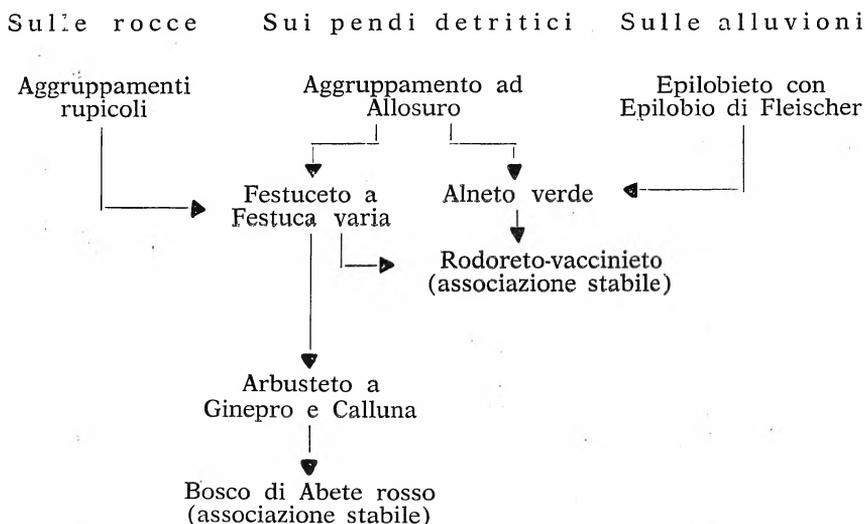
(PIANO ALPINO)



Nel piano subalpino la serie evolutiva acidofila è notevolmente diversa. Astruendo dalle modificazioni determinate dalle attività umane, di cui ci occuperemo in seguito, la serie si svolge secondo la seguente successione: sui pendii detritici si trova solo l'aggruppamento pioniero ad Allosuro e da questo si può passare ancora al Festuceto con Festuca varia. Questo si evolve poi in Rodoreto o attraverso uno stadio di vegetazione arbustiva con Ginepro e Calluna può passare, verso il limite inferiore del piano altitudinale, alla foresta di abete rosso. La boscaglia di Ontano verde si forma pure sui pendii detritici in condizioni di notevole umidità, succedendo all'aggruppamento pioniero, e, venendo a mancare l'acqua, può trasformarsi in Rodoreto, in alto o sui pendii più freddi, o in un bosco di abete rosso.

Sulle alluvioni la vegetazione pioniera è formata dall'Epilobieto con Epilobio di Fleischer successivamente al quale si forma la boscaglia di Ontano verde.

SERIE ACIDOFILA
(PIANO SUBALPINO)



2. LA SERIE DEI PASCOLI BASIFILI.

Si possono riunire in una serie evolutiva il pascolo a Sesleria e Carice sempreverde e quello a Trifoglio di Thall. Tale serie inizia sul substrato nudo con colonie di specie pioniere adattate all'elevata quantità di carbonati. Allo Spluga non vi sono estese superfici detritiche di rocce basiche. Gli episodi di colonizzazione sono molto ridotti e hanno più il significato di un ritorno di vegetazione di tipo pioniera su piccole zone rimaste scoperte a causa di processi erosivi. Il termine più semplice della serie è lo stadio a Driade (*Dryas octopetala*), al quale seguono le specie erbacee che compongono il pascolo a Sesleria e Carice sempreverde.

Il riconoscimento di queste serie evolutive naturali secondo cui si modifica permette di stabilire che la vegetazione potenziale dell'alta Valle di S. Giacomo, cioè quella che date le condizioni climatiche attuali potrebbe formarsi in condizioni naturali, è rappresentata da alcuni tipi fondamentali: la foresta di Abete rosso (*Piceetum subalpinum*) che attualmente esiste fino a Pianazzo, ma che potrebbe estendersi probabilmente fino a

TABELLA 18

TIPO DI VEGETAZIONE ANTROPIZZATA	TIPO DI VEGETAZIONE ORIGINARIA	FATTORI ANTROPICI	MODIFICAZIONE PROBABILE PER ABBANDONO PARZIALE (1) O TOTALE (2) DA PARTE DELL'UOMO
Nardeto	Rodoreto-Vaccinieto	Decespugliamento e pascolamento	(2) Ricostituzione della vegetazione originaria
Variante a Nardo del Festuceto a Festuca di Haller	Festuceto a Festuca di Haller	Pascolamento	(2) Ricostituzione della vegetazione originaria
Variante a Poa supina del Saliceto erbaceo	Saliceto erbaceo	Accumulo di deiezioni organiche per stazionamento del bestiame	(2) Graduale passaggio al Cariceto a Carice ricurva (Curvuleto)
Pascoli aridofili	Bosco di abete rosso (?)	Disboscamento di pendii rivolti a solatio	(2) Formazione di un arbusteto con Gimpro e Calluna (termine di transizione per la ricostituzione del bosco)
Prati falciati	Bosco di abete rosso in parte Cespuglieto a Rododendro in parte	Disboscamento e decespugliamento iniziali; pratica periodica di letamazione e sfalcio (talora pascolo autunnale)	Nelle stazioni calde (p.e. Isolato) (1) sospensione della letamazione: inaridimento con peggioramento del foggio; (2) sospensione della letamazione e dello sfalcio: formazione del pascolo aridofilo;
Romiceto	Prato o pascolo	Eccesso di letamazione dovuto all'azione del colaticcio di stalla	Nelle stazioni fredde o alte (p.e. Andossi) (1) sospensione della letamazione: Nardeto atipico (2) sospensione della letamazione e dello sfalcio: lento ritorno alla vegetazione originaria.
			Per la riduzione della letamazione si ha il ritorno al pascolo o al prato.

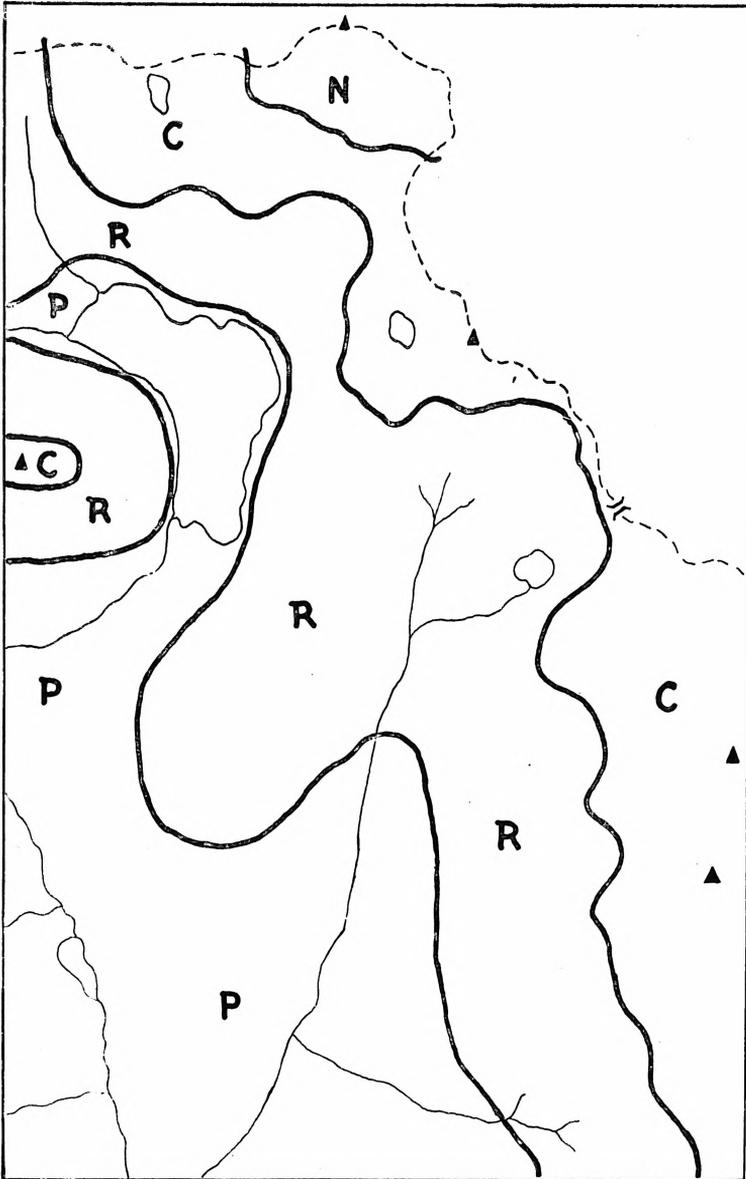


FIG. 11

Carta schematica della distribuzione della vegetazione potenziale.
N: vegetazione nivale; C: Cariceto a Carice ricurva (Curvuleto);
R: cespuglieto a Rododendro ferrugineo; P: bosco di Abete rosso
(Picceto)

Montespluga; il cespuglieto a Rododendro ferrugineo potrebbe esistere fino a 2300-2400 metri, ora è invece molto frammentario per l'utilizzazione della sua area come pascolo; il Cariceto a Carice ricurva è l'associazione stabile che conclude la serie evolutiva al di sopra dei 2400 m; sulle pendici rocciose del Suretta e delle altre cime più elevate della valle non si possono più riconoscere le serie descritte: l'evoluzione della vegetazione è molto limitata e rallentata e generalmente si ferma a tipi con carattere pioniero.

3. LE MODIFICAZIONI ANTROPICHE.

L'attività dell'uomo ha influenzato in modo profondo la fisionomia del paesaggio vegetale. Oltre alle serie evolutive descritte esistono alcune derivazioni indotte dall'uomo più o meno direttamente, che possono essere così riassunte:

Nel compilare la tabella abbiamo tenuto conto del fatto che in questo periodo di anni l'attività pastorale delle popolazioni montane è in corso di contrazione e di conseguenza sono prevalenti i problemi relativi al modo di utilizzare le superfici a pascolo o a prati. Non è possibile ovviamente dare degli indirizzi generali anche limitatamente alla ridotta area dello Spluga, mentre si dovrà decidere di caso in caso ed in collaborazione con il tecnico agronomo.

Hanno invece carattere generale le indicazioni riportate nell'ultima colonna della tabella 18, in quanto riguardano osservazioni eseguite sul terreno dove l'abbandono dei tipi di vegetazione antropica era già praticato.

Prevedendo il caso in cui a causa dello spopolamento della montagna la forma di utilizzazione più economica risulterà il bosco, si può tenere conto che dove l'altitudine lo permette i rimboschimenti sono auspicabili, ma a secondo del tipo di vegetazione di partenza sarebbe opportuno farli precedere da impianti di cespuglieti. Tale fase non è che un modo di accelerare le serie evolutive naturali, così da assicurare quanto prima un suolo più adatto a ricevere specie forestali.

Al di sopra del limite del bosco non si deve trascurare la importanza della difesa della cotica erbosa dai processi erosivi.

L'eccesso di pascolamento ha determinato delle interruzioni della cotica erbosa con aspetti a gradinata, smottamenti o denudamenti che vengono allargati dalle acque dilavanti e dal peso del manto nevoso durante il disgelo. Proprio in queste zone esistono già esempi di ricostruzione da parte di stadi di vegetazione naturale ed è dallo studio di questi stadi che si possono segnalare all'attenzione dei tecnici alcune specie da rispettare e da favorire in quanto efficaci ricostruttrici della cotica erbosa.

TABELLA 19

Specie	Substrato	Tipo di erosione
<i>Dryas octopetala</i>	calcare	Smottamenti, gradinate
<i>Saxifraga caesia</i>	»	»
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	»	»
<i>Elyna bellardii</i>	»	Erosione eolica
<i>Trifolium alpinum</i>	silice	»
<i>Loiseleuria procumbens</i>	»	»
<i>Festuca varia</i>	»	Smottamenti, detriti

b) COMMENTO ALLA CARTA DELLA VEGETAZIONE.

La carta della vegetazione annessa a questo lavoro rappresenta la seconda esperienza del genere condotta sui monti della Valtellina, dopo quella dell'alta Valle del Braulio (GIACOMINI e PIGNATTI, 1955).

A differenza di quest'ultima la carta della vegetazione dello Spluga comprende un territorio che scende fino a m 1200 e caratterizzato da notevoli insediamenti umani. Perciò questa carta comprende anche tipi di vegetazione subalpina e aggruppamenti di origine schiettamente antropica come i prati falciabili.

Per uniformità furono mantenuti gli stessi colori già usati nella carta del Braulio, per indicare aggruppamenti vegetali

comuni ai due territori, mentre se ne introdussero di nuovi per le associazioni rilevate qui per la prima volta.

Ogni colore indica un'associazione vegetale. Dove sono intercalate bande verticali di due colori diversi significa che per quel tratto due associazioni contigue si presentano in mescolanza o con una disposizione a mosaico di piccole aree non rappresentabili alla scala prescelta. L'alternarsi di bande di un colore con il bianco indica generalmente una struttura aperta della vegetazione in condizioni di pionierismo e per fenomeni erosivi.

La scala utilizzata (1:12.500) oltre ad aver ancora risposto allo scopo di presentare in modo sufficientemente chiaro la vegetazione permette anche il confronto tra questa nostra carta e quella della Valle del Braulio già ricordata.

Il rilevamento in campagna fu eseguito alla scala 1:5000, su ingrandimenti fotografici di parte della tavoletta di Madesino (6, II NE) della Carta d'Italia dell'I.G.M.

Nonostante la possibilità di poter rappresentare la vegetazione con un certo dettaglio, in alcuni casi si dovette ricorrere ad alcune semplificazioni.

Il tratteggio che indica il *Festucetum variae* comprende anche gli stadi di *Agrostis tenella*; nell'area di distribuzione del Nardeto, limitatamente alle zone più elevate, sono comprese le zolle a *Festuca halleri* e *Nardus stricta*, che per l'abbondanza del Nardo da un punto di vista applicato sono simili ai Nardeti.

L'abbandono di alcuni tratti di prati falciabili e la utilizzazione saltuaria di essi come pascoli, ha modificato sensibilmente la composizione dell'aggruppamento in epoca successiva al rilevamento della carta. Quindi l'area occupata dai prati (*Trisetetum flavescens*), in alcuni punti come ad esempio sugli Andossi, in località La Croce, risulta in realtà più contratta.

c) CHIAVE ANALITICA DEI PRINCIPALI AGGRUPPAMENTI VEGETALI DELLO SPLUGA.

● Associazioni di piante legnose

Alneto verde

- + Dominanza di Ontano verde
- + Dominanza di arbusti nani

△ Arbusteto a Rododendro ferrugineo
Rodoreto

△ Arbusteto a Ginepro e Calluna
Ginepro-calluneto

△ Arbusteto ad Azalea alpina
Loiseleurieto

● Associazioni di piante erbacee

∅ Associazioni discontinue pioniere

Aggruppamenti con prevalenza di Oxiria
Oxirieto

Aggruppamenti con prevalenza di Allosurus
Allosureto

∅ Associazioni formanti un tappeto erbaceo continuo (salvo casi di erosione)

~ Associazioni di vallette nivali

Dominanza di Crittogame

terreno disseminato di croste di Epticae
Anteliето

tappeti densi di Politrice esagonale
Politricheto

Dominanza di Fanerogame

dominanza di Salice erbaceo
Saliceto salicetoso

dominanza di Cerastio e Fienarola supina
Saliceto cerastieloso

~ Associazioni delle paludi

dominanza di Eriofori
Erioforeto

dominanza di Carice fosca
Cariceto a C. fosca

dominanza di *Molina cerulea*

Molinieto

~ Associazioni di pascoli pianeggianti o in pendio

▽ su substrato calcareo

suolo con reazione decisamente basica, specie guida:
Festuca pumila var. *glaucescens*; *Carex ornithopoda*,
Leontopodium alpinum; specie dominanti: *Sesleria*
calcaria e *Carex sempervirens*

Seslerieto-sempervireto

+ su suolo parzialmente rotto con *Driade*, *Carex mu-*
cronata e *Globularia*

Seslerieto-sempervireto caricetoso

+ in pendii esposti al vento dominante, con *Salix*
serpyllifolia, *Elyna*, *Carex capillaris* ed *Oxytropis*

Seslerieto-sempervireto elinetoso

suolo con reazione da debolmente basica a debolmente
acida, specie guida: *Festuca violacea* e *Trifolio* di *Thal*

Festuceto-Trifolieto

▽ su suolo siliceo

" Con dominanza di *Carex curvula*

Cariceto a Carice ricurva
(Curvuleto)

" Presenza di *Festuca* di *Haller* e di *Pedicularis tuberosa*,
Carice ricurva non dominante o scarso

Festuceto a *Festuca* di *Haller*

" Dominanza di *Nardo*

// *Nardo* con *Festuca* di *Haller* in proporzioni variabili

Festuceto a *Festuca* di *Haller*
variante a *Nardo*

// Dominanza di *Nardo* e di *Festuca rubra*

Nardeto alpigeno

" Associazioni erbose a Festuca varia
= Dominanza di Festuca varia (esposizione meridionale)

Festuceto a Festuca varia

= Codominanza di Festuca violacea e di Agrostis tenella

Festuceto di altitudine a Festuca violacea

= Dominanza di Agrostis tenella (sui pendii terminali umidi non esposti a sud)

Aggruppamento ad Agrostis tenella

" Dominanza di Luzula spadicea (sui pendii elevati rivolti a nord)

Luzuleto

▽ su suoli ricchi in sostanza organica ed in nitrati

** praterie falciate e concimate

Triseteto

** dominanza di Romice alpino o di Senecio alpino (nei pressi delle malghe e delle stalle)

Romiceto alpino

RIASSUNTO

In questo lavoro dedicato ai pascoli dell'alta valle di S. Giacomo (Spluga) in provincia di Sondrio, gli AA. studiano la vegetazione spontanea e quella influenzata dall'uomo, situata al di sopra dell'attuale limite reale del bosco.

La zona studiata è sottoposta a un clima prevalentemente umido, con inverni molto rigidi caratterizzati da nevicate relativamente abbondanti. È percorsa da due torrenti principali e da numerosi altri di minore importanza. Molti sono i laghi, generalmente di piccola superficie, fatta eccezione per quelli di Montespluga e di Isola, di formazione artificiale per scopi idroelettrici, la cui massa d'acqua contribuisce ad aumentare l'umidità dell'aria.

La zona esaminata è occupata da centri abitati permanenti con attività prevalentemente silvopastorale, attualmente affiancata da una industria di tipo turistico.

La frammentarietà della proprietà non permette una utilizzazione razionale dei pascoli, fatta eccezione per alcune località in cui le superficie pascolive sono organizzate in consorzi. In ogni caso però il numero dei capi di bestiame è in eccesso rispetto alla resa del pascolo.

Per la tipologia della vegetazione è stato utilizzato il metodo fitosociologico della scuola Zurigo-Montpellier. Le associazioni vegetali e gli altri aggruppamenti riconosciuti sono stati ordinati secondo il sistema della scuola medesima, attenendosi in particolare a quello usato da Braun-Blanquet per la vegetazione delle Alpi Retiche.

Le pietraie silicee sono occupate da associazioni dell'*Androsicion alpinae* e costituiscono gli stadi pionieri delle serie evolutive della vegetazione.

I pascoli naturali del piano alpino sono formati dalle associazioni del *Caricion curvulae* che occupano una superficie piuttosto ridotta, a causa delle grandi distese di detriti. Il *Caricetum curvulae* rappresenta il climax del piano alpino; a questa associazione fanno capo anche serie evolutive secondarie, come quella che si svolge sui suoli palustri (*Caricion fuscae*) e quella dei suoli innevati per molto tempo (*Salicion herbaceae*).

La vegetazione del piano subalpino è composta prevalentemente da un pascolo a *Nardus stricta* (*Nardetum alpigenum*), differenziato in tre subassociazioni in rapporto alle variazioni floristiche ed ecologiche determinate soprattutto dalla diversa intensità di pascolamento. Tale pascolo è stato ottenuto per distruzione dell'associazione climax *Rhodoreto-Vaccinietum* e si mantiene solo dove il pascolamento è continuo. La sospensione di quest'ultimo è indicata da una ripresa dei cespugli nani di Ericacee, con conseguente ristabilimento dell'associazione climax. La formazione di questo pascolo da parte dell'uomo modifica notevolmente la serie evolutiva della vegetazione: anche gli aggruppamenti vegetali palustri del piano subalpino si evolvono verso il pascolo a *Nardus stricta* invece che verso il climax. L'attività dell'uomo nella zona ha determinato la formazione di altre associazioni molto particolari legate alle colture di Orzo e Patate (*Chenopodietalia*), o caratteristiche dei suoli ricchi in sostanze azotate presso gli abitati e le stalle (*Rumicetum alpini*), o determinate dal calpestamento (*Sagino-Bryetum argentei*). Sono stati studiati inoltre i prati falciabili formati dal *Trisetetum flavescens*.

In corrispondenza di scarsi affioramenti di roccia calcarea furono rilevate associazioni appartenenti ai *Seslerietalia coeruleae*, anch'esse sottoposte a pascolamento e molto spesso degradate.

I pendii più inclinati, non utilizzati come pascolo, sono ancora occupati da *Rhodoreto-Vaccinietum* o, in condizioni di maggiore umidità, dalla boscaglia di *Alnus viridis*. Il bosco naturale a *Picea excelsa* non è stato analizzato come le altre associazioni. Viene però

discusso il suo limite altimetrico potenziale, essendo quello attuale determinato da precedenti disboscamenti.

Lo studio di ogni associazione è eseguito su una base floristica ed ecologica. Furono infatti eseguiti diversi profili di suolo analizzandone i campioni presi a diverse profondità, relativamente al contenuto in azoto organico, fosforo e carburanti. La misura dell'acidità fu estesa in modo particolare, tanto da costituire una carta dell'acidità dello strato superiore del suolo.

Seguono all'esposizione dei dati i capitoli conclusivi sulla dinamica delle associazioni studiate e sui tipi di suolo rilevati.

Il lavoro è accompagnato da una carta della vegetazione alla scala 1 : 12.500.

S U M M A R Y

In this work, dedicated to the pastures in the high valley of S. Giacomo (Spluga) near Sondrio, the Authors study both the spontaneous vegetation and the vegetation influenced by man situated above the present real limit of woods.

The zone studied is exposed to a usually damp climate, with harsh winters characterized by relatively abundant snowfalls.

Two principal torrents and many other less important ones run through the zone. There are many lakes generally small except those of Montespluga and Isola which are artificial lakes and were made for hydroelectric reasons: the great body of water contributes to increase the dampness of the air.

The zone examined is occupied by villages permanently inhabited with a prevailing silvan-pastoral activity supported at present by a touristic type of industry.

The fragmentary character of the estates does not permit a rational utilisation of the pastures, except for some localities where the pasture surface is organized by unions.

The phytosociological method of the Zurigo-Montpellier school has been used for the typology of the vegetation.

The vegetation associations and the other groups recognised have been arranged in accordance to the system of the same school, referring particularly to the one used by Braun-Blanquet for the vegetation of the Rhaetian Alps.

The siliceous stones are occupied by *Androsacion alpinae* associations and they form the pioneer period of the evolutive series of vegetation.

The natural pastures of the alpine plain are formed by *Caricion curvulae* associations which occupy a rather reduced surface on account of the great extension of detritus.

The *Caricetum curvulae* represents the climax of the alpine plain: this association is often accompanied by associations of secondary evolutive series, as the one which grows on marshland (*Caricion fuscae*) and the one growing on soil long covered with snow (*Salicion herbaceae*).

The vegetation of the subalpine plain is composed prevalingly by a pasture of *Nardus stricta* (*Nardetum alpigenum*) divided into three subassociations in relation to the floristic and ecologic variations determined especially by a different intensity of grazing. This pasture has been obtained from the destruction of the climax association *Rhodoreto - Vaccinietum* and is maintained only where grazing is continual. The suspension of the latter is indicated by the renewal of dwarf bushes of *Ericaceae* and the consequent re-establishment of the climax association.

The formation of this pasture by the hand of man considerably changes the evolving series of vegetation: the vegetal marshland groups of the subalpine plain also evolve to the *Nardetum alpigenum* instead of to the climax.

The activity of man in the zone has determined the formation of other very particular associations tied to the cultivation of barley and potatoes (*Chenopodietalia*), or characteristic of soil rich in azotized substances near inhabitations or stables (*Rumicetum alpini*), or determined by trampling (*Sagino-Bryetum argentei*).

We have also studied the meadows (*Trisetetum flavescens*).

Near small outcrops of calcareous rocks some associations belonging in *Seslierietalia coeruleae* were found, being subjected to grazing they were very often degraded.

The more sloping surfaces, not used as pasture land, are still occupied by *Rhodoreto - Vaccinietum* or, in conditions of greater dampness, by bushes of *Alnus viridis*.

The natural woods of *Picea excelsa* have not been analysed as the other associations. Their potential altimetrical limit has been discussed, as their actual limit has been determined by previous deforestations.

The study of each association has been made on a floristic and ecologic basis. In fact several profiles of soil were taken and samples from different depths analysed in relation to their contents of organic azote, phosphorus and carbonates. The degree of acidity was taken with particular care and a map of the acidity of the superior strata of the soil was prepared.

The statement of data is followed by conclusive chapters on the dynamic of the associations studied and on the types of the soils remarked.

The work is accompanied by a map of the vegetation to a scale of 1 to 12.500.