

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

La Riserva naturale di Torricchio

VOL. 9



CAMERINO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
1994

LA STRUTTURA DEI PASCOLI A *SESLERIA NITIDA* NELLA RISERVA NATURALE DI TORRICCHIO*

DOINA IVAN[°], NICOLAE DONIȚA[°], DAN GAFTA[°], ROBERTO CANULLO^{°°}

[°]*Institutul Cercetari și Amenajari Silvice, Bucarest (Romania)*

^{°°}*Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino*

INTRODUZIONE

Sesleria nitida Ten. è una specie endemica dei monti calcarei nel centro e nel sud della penisola e nella Sicilia, distribuita tra 600 e 2000 m (PIGNATTI, 1982).

Sulle montagne calcaree dell'Italia centrale la sesleria forma, insieme ad un corteggio relativamente ricco di specie, prati mesoxerofili secondari nel piano bioclimatico delle faggete, generalmente su suoli erosi e scheletrici.

Nell'Appennino umbro tali prati sono stati inquadrati da BRUNO e COVARELLI (1968) nell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*, caratterizzata da *Sesleria nitida*, *Carex macrolepis*, *Festuca glauca* ed, a livello regionale, *Potentilla cinerea* e *Cytisus hirsutus*; tale associazione viene attribuita ad una nuova alleanza (*Seslerio-Xerobromion*).

Si tratta di prati prevalentemente aperti (50-60% di copertura) e distribuiti dai 1100-1300 m della Valsorda ai 1900 m del versante meridionale del Monte Portella (Gran Sasso); ad altitudini superiori sono sostituiti da associazioni dell'alleanza *Seslerion apenninae*.

BIONDI e BALLELLI (1982) segnalano la presenza del *Seslerio nitidae-Brometum erecti* sui monti Catria, Acuto, Tenetra e Morcia (Appennino centrale) su litosuoli e regosuoli con materiali parentali costituiti dai calcari clastici, includendo tale associazione nell'alleanza *Xerobromion*; l'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti* è nota per molte altre località dell'Appennino centrale e precisamente per i monti della zona di Fabriano (BALLELLI, BIONDI e PEDROTTI, 1976), i monti della zona di Spoleto (FRANCALANCIA e ORSOMANDO, 1981), il Monte Catria (BALLELLI e BIONDI, 1982) e i Monti della Laga (PEDROTTI, 1982).

* Ricerche sulla Riserva naturale di Torricchio. Contributo n. 23.

Infine BIONDI e BLASI (1982) attribuiscono definitivamente queste comunità pascolive alla nuova alleanza *Crepido lacerae-Phleion ambigui*, considerata vicariante meridionale (dall' Appennino umbro-marchigiano fino a quello calabrese) dello *Xerobromion*.

Nella Carta della vegetazione della Riserva Naturale di Torricchio (FRANCALANCIA, 1976) i prati a sesleria, sia chiusi che aperti, compaiono nell'unità cartografica attribuita ai prati edificati da *Festuca ovina*. Tali formazioni occupano stazioni esposte ai venti sotto forma di pascoli degradati e aperti e sono state attribuite all'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*, però senza presentare una tabella di rilievi.

SCOPO DELLA RICERCA

Il presente studio si propone di comparare, all'interno della Riserva naturale di Torricchio, la struttura di due fitocenosi a sesleria, considerate appartenenti all'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti* Bruno 1968 em. Biondi et Blasi 1982, ma caratterizzate da diversa copertura (cotica aperta o chiusa) ed esposizione (est-ovest), entrambe appartenenti alla serie del faggio (VENANZONI e KWIATKOWSKI, 1994).

AREA DI STUDIO

Le ricerche si sono svolte in due fitocenosi tipiche, una sul versante ovest del Monte Rotondo fra 1125 e 1175 m di quota, e la seconda sul versante est del Monte Cetrognola fra 1200 e 1250 m di altitudine. I valori di pendenza, in ambedue i casi, sono compresi fra 35-40°.

Il substrato litologico è formato da "scaglia rossa" e calcari micritici con noduli di silice (DEIANA e PIERUCCINI, 1976).

La fitocenosi 1 si estende sul versante ovest, presenta una cotica erbacea quasi chiusa ed è sviluppata su un litosuolo con profondità variabile da 20-50 cm, con oltre 50% di scheletro e talvolta interrotto da affioramenti rocciosi (cfr. anche KWIATKOWSKI e VENANZONI, 1994).

La fitocenosi 2 occupa il versante est, con suoli calcimorfî-uniferi, in parte con litosuoli sotto le porzioni a cotica erbacea più o meno chiusa mentre, ove la copertura erbacea è aperta (40-50%), si trovano regosuoli (cfr. anche KWIATKOWSKI e VENANZONI, 1994).

L'origine di tali pascoli è difficile da precisare, ma si possono formulare due ipotesi alternative:

- a) si sono formati direttamente in seguito ai disboscamenti su suoli già superficiali;
- b) sono il risultato di una successione regressiva nei prati secondari derivati

dal disboscamento, a causa del sovrapascolamento e dell'erosione successiva.

Il lavoro in campo si è svolto durante il mese di giugno, quando la maggior parte delle specie sono in fase di fioritura o di formazione dei frutti.

MATERIALI E METODI

Per ciascuna delle fitocenosi prese in esame è stata delimitata una superficie di 1 ha circa, dove è stato eseguito un rilievo floristico completo con il metodo fitosociologico (WESTHOFF e VAN DER MAAREL, 1973); all'interno di questa superficie si sono utilizzate aree-campione di 0,1 m², scelte casualmente attraverso il lancio di un cerchio Raunkiaer con il diametro di 35,7 cm per meglio valutare le frequenze, per effettuare la raccolta completa delle piante vive (parte sotterranea esclusa) e della necromassa.

Nella fitocenosi 1 si sono utilizzate 32 aree-campione (29 con cotica erbacea continua e 3 con copertura vegetale pari a 75-85%), mentre nella fitocenosi 2 si è fatto uso di 21 aree-campione (15 a cotica chiusa e 6 con ricoprimento di 70-80%) in modo da rappresentare la frequenza delle diverse situazioni.

Le piante sono state tagliate a livello del suolo e conservate in contenitori di plastica, separando la necromassa.

In laboratorio ogni campione è stato diviso per specie e sono stati contati gli individui per ciascuna popolazione (muschi e licheni esclusi), considerando quale unità di campionamento ciascun fusto vegetativo individualizzato, anche nel caso di piante cespitose, allo scopo di ottenere dati comparabili sul numero di effettivi.

I campioni di fitomassa e di necromassa sono stati essiccati in stufa a 60°C fino a peso costante e poi pesati ($\pm 0,01$ g).

L'esistenza di numerose forme intraspecifiche di *Helianthemum oelandicum* e *Thymus longicaulis* ha determinato la definizione delle due specie in "sensu lato".

Le difficoltà nella separazione degli individui sterili e quelli non completamente sviluppati, che appartengono allo stesso genere, ha imposto l'attribuzione della fitomassa a più taxa, come *Polygala (vulgaris + nicaeensis)* ed *Orchis (sambucina + pauciflora)*.

Per mettere in evidenza la struttura epigea delle fitocenosi sono stati effettuati inventari lungo 10 transetti lineari di 1 m, misurando l'altezza di ciascuna pianta e la distanza fra gli individui appartenenti alle varie specie.

La struttura sotterranea della fitocenosi 1 è stata illustrata escavando un frammento di cotica erbosa 20x200 cm e lavando il complesso di radici, rizomi e bulbi, in seguito rappresentato graficamente.

Si è infine analizzata la significatività delle differenze tra le due fitocenosi e tra i campioni di prato chiuso ed aperto mediante analisi della varianza, e la somiglianza tra le aree-campione e la differenziazione dei gruppi socio-ecologici di specie mediante analisi multivariata.

RISULTATI

Valutazione delle differenze quantitative tra le aree-campione

Utilizzando i dati relativi a necromassa e fitomassa delle principali specie edificatrici, di tutte le fanerogame, dei muschi e dei licheni, si è verificata la significatività delle differenze che esistono fra i gruppi di aree-campioni distinti in base all'esposizione dei versanti (fitocenosi 1 e 2) e grado di copertura (prati chiusi e aperti).

Le due esposizioni sono significativamente differenti per 11 parametri (Tab. 1), mentre le differenze tra i due gradi di copertura si riducono a 4 parametri (Tab. 2). Di conseguenza, la struttura delle fitocenosi è analizzata di seguito solamente per le 32 aree-campione della fitocenosi 1 (ovest) e le 21 aree-campione della fitocenosi 2 (est).

Il dendrogramma delle aree-campione, sulla base dei dati di presenza/assenza delle specie, distingue due gruppi relativamente omogenei che includono 71% delle aree "ovest" e 59% delle aree "chiuse", da una parte, e 86% delle aree "est" e 78% delle aree "aperte", dall'altra (Fig. 1). Si conferma così che il fattore più discriminante è l'esposizione, con una variabilità notevole dovuta all'eterogeneità floristica.

Struttura floristica delle fitocenosi

Nella tabella 3 sono presentati i rilievi eseguiti sull'intera superficie (1 ha) delimitata in ciascuna delle due fitocenosi; probabilmente la composizione floristica completa delle due fitocenosi non è completamente rappresentata, a causa delle specie trovate in riposo vegetativo e di quelle mancanti (fluttuazioni pluriennali della composizione specifica).

Ambedue i rilievi appartengono all'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*, ma la fitocenosi 2 presenta una composizione floristica più ricca, soprattutto in specie caratteristiche di sintaxa superiori, come verificato mediante il calcolo della diversità fanerogamica che risulta di 100 specie contro le 81 della prima fitocenosi.

Struttura per gruppi cenologici di specie

In Fig. 2 viene riportata la distribuzione delle frequenze delle specie presenti nell'intera superficie di studio mentre nelle Figg. 3 e 4 la distribuzione delle specie relative alle due fitocenosi.

Sull'intera superficie le specie più frequenti (con oltre l'80%) sono 4: *Helianthemum oelandicum*, *Sesleria nitida*, *Thymus longicaulis*, *Festuca trachyphylla* e le specie muscinali. Nella classe IV rientrano *Trinia glauca*, *Bromus erectus* e le specie di licheni, mentre nella classe III sono inquadrati *Carex*

Tab. 1 – Valutazione delle differenze tra le aree campione esposte ad est e ad ovest, nei pascoli a sesleria della Riserva naturale di Torricchio.

Categoria di materia organica	ANOVA		Kruskal-Wallis		Diff. sign.
	F-ratio	Prob.	U-test	Prob.	
Materia organica vegetale totale	102.392	0	—	—	Si
Necromassa vegetale	51.351	0	—	—	Si
Fitomassa totale	45.904	0	—	—	Si
Biomassa fanerogamica	3.464	0.068	419	0.131	No
Biomassa briofite	44.388	0	—	—	Si
Biomassa licheni	4.317	0.043	457	0.025	Si
Biomassa graminacee	6.391	0.015	480	0.009	Si
Biomassa leguminose	1.565	0.217	—	—	No
Biomassa “altre fanerogame”	0.066	0.799	—	—	No
Biomassa Sesleria nitida	2.568	0.115	450	0.038	Si
Biomassa Festuca trachyphylla	5.752	0.02	497	0.003	Si
Biomassa Bromus erectus	10.837	0.002	—	—	Si
Biomassa Carex macrolepis	2.782	0.101	399	0.232	No
Biomassa Hippocrepis comosa	8.678	0.005	—	—	Si
Biomassa Anthyllis vulneraria	5.142	0.028	502	0.002	Si
Biomassa Helianthemum oeland.	0.382	0.54	—	—	No
Biomassa Thymus longicaulis	1.397	0.243	—	—	No
Biomassa Trifolium montanum	1.777	0.188	—	—	No

Tab. 2 – Valutazione delle differenze tra le aree campione a cotica aperta e chiusa, nei pascoli a sesleria della Riserva naturale di Torricchio.

Categoria di materia organica	ANOVA		Kruskal-Wallis		Diff. sign.
	F-ratio	Prob.	U-test	Prob.	
Materia organica vegetale totale	6.319	0.015	293	0.024	Si
Necromassa vegetale	3.556	0.065	275.5	0.066	No
Fitomassa totale	5.059	0.028	273	0.076	No
Biomassa fanerogamica	2.66	0.109	262	0.129	No
Biomassa briofite	3.181	0.08	267.5	0.1	No
Biomassa licheni	0.128	0.722	—	—	No
Biomassa graminacee	15.788	0	—	—	Si
Biomassa leguminose	2.249	0.14	127.5	0.095	No
Biomassa altre fanerogame	3.503	0.067	147	0.227	No
Biomassa Sesleria nitida	14.37	0	—	—	Si
Biomassa Festuca trachyphylla	0.177	0.675	—	—	No
Biomassa Bromus erectus	0.686	0.412	—	—	No
Biomassa Carex macrolepis	0.904	0.346	—	—	No
Biomassa Hippocrepis comosa	4.327	0.043	120	0.039	Si
Biomassa Anthyllis vulneraria	0	0.997	—	—	No
Biomassa Helianthemum oeland.	5.707	0.021	129.5	0.105	No
Biomassa Thymus longicaulis	0.284	0.596	—	—	No
Biomassa Trifolium montanum	4.679	0.035	200.5	0.941	No

DISTANCE METRIC IS NORMALISED PERCENT DISAGREEMENT
COMPLETE LINKAGE METHOD (FARTHEST NEIGHBOR)

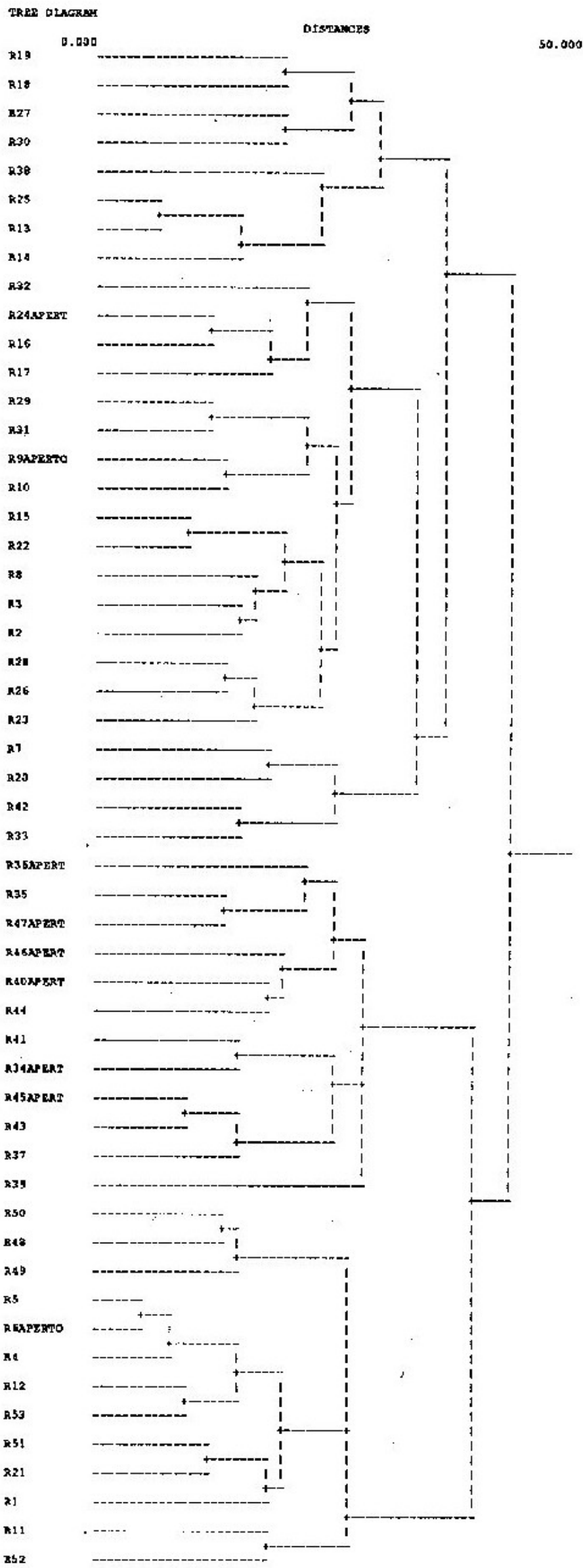


Fig.1 - Rilievi eseguiti nei pascoli della Riserva naturale di Torricchio, raggruppati mediante analisi multivariata sulla base dei dati di presenza/assenza delle specie.

Tab. 3 – Rilievi floristici completi eseguiti in due fitocenosi (*Seslerio nitidae-Brometum erecti*) della Riserva naturale di Torricchio.

Altitudine media (m s.l.m.)	1225	1150
Esposizione	Est	Ovest
Pendenza media (°)	35-40	35-40
Superficie (ha)	1	1
Ricoprimento generale (%)	70	90
Sp. diff. ass. (<i>Seslerio nitidae-Brometum erecti</i>)		
<i>Sesleria nitida</i> Ten.	3	5
<i>Potentilla cinerea</i> Chaix.	+	.
<i>Chamaecytisus polytrichus</i> (Bieb.) Brique	+	+
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen ssp. <i>garganicus</i>	+	+
<i>Hieracium bifidum</i> Kit. s.l.	+	+
Sp. caratt. all. (<i>Crepido lacerae-Phleion ambigui</i>)		
<i>Phleum ambiguum</i> Ten.	+	+
<i>Carex macrolepis</i> D.C.	+	+
<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	+	+
<i>Eryngium amethystinum</i> L.	+	+
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.	+	+
<i>Satureja montana</i> L. ssp. <i>montana</i>	+	.
<i>Globularia punctata</i> Lapeyr	+	+
<i>Teucrium montanum</i> L.	+	.
<i>Leontodon crispus</i> Will. ssp. <i>crispus</i>	+	.
<i>Centaurea triumphetti</i> All. ssp. <i>triumfetti</i>	+	+
<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>suffruticosum</i>	+	1
<i>Potentilla tabernaemontane</i> Asch.	+	+
<i>Alyssum montanum</i> L.	+	.
<i>Avenula praetutiana</i> (Parl.) Pign.	1	+
<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke	+	+
<i>Minuartia verna</i> (L.) Hiern. ssp. <i>attica</i> (Boiss et Sp.) Hayek	+	+
<i>Senecio doronicum</i> L. ssp. <i>doronicum</i>	+	+
<i>Draba aspera</i> Bertol.	+	+
<i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt	+	+
<i>Koeleria splendens</i> Presl.	+	+
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Miller	+	.
<i>Thymus longicaulis</i> C. Presl.	+	1
<i>Armeria canescens</i> (Host.) Boiss.	+	+
<i>Dianthus monspessulanus</i> L.	+	+
<i>Festuca inops</i> De Not.	+	+
<i>Erysimum pseudorhaeticum</i> Polatschek	+	+
<i>Laserpitium garganicum</i> (Ten.) Bertol. ssp. <i>garganicum</i>	+	.
<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ssp. <i>mediterranea</i> Chodat	+	+
<i>Paronychia kapela</i> (Hacq.) Kerner ssp. <i>kapela</i>	+	+
<i>Astragalus sempervirens</i> Lam. ssp. <i>gussonei</i> Pign.	+	+
<i>Viola eugeniae</i> Parl. ssp. <i>eugeniae</i>	+	+
<i>Veronica orsiniana</i> Ten.	+	+
<i>Cerastium tomentosum</i> L.	+	.
<i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort ssp. <i>carniolica</i>	+	+

Sp. caratt. ord. (*Brometalia*) e cl. (*Festuco-Brometea*)

<i>Bromus erectus</i> Hudson	1	2
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	1	+
<i>Muscari atlanticum</i> Boiss. et Reuter	+	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	1	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+	+
<i>Carex caryophylla</i> Latour.	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	+	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+	+
<i>Stachys recta</i> L. ssp. <i>cabiosa</i>	+	.
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	+	.
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller s.l.	+	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>weldeniana</i>	+	+
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Son	+	.
<i>Orobanche alba</i> Stephan ex Willd.	+	.
<i>Euphrasia stricta</i> Wolf	+	.
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	+	+
<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	+	.
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	+	.
<i>Carduus carlinifolius</i> Lam.	+	.
<i>Asperula cynanchica</i>	+	.
<i>Medicago lupulina</i> L.	+	+
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	.	+
<i>Festuca trachyphylla</i> (Hackel) Krajina	1	1
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DCS. L.	2	1
<i>Euphorbia myrsinites</i> L.	+	.
<i>Bupleurum baldense</i> Turra ssp. <i>baldense</i>	+	+
<i>Polygala vulgaris</i> L.	+	+
<i>Trifolium montanum</i> L. ssp. <i>rupestre</i>	+	+

Sp. compagne

<i>Galium lucidum</i> All.	+	+
<i>Leontodon hispidus</i> L.	+	+
<i>Saxifraga granulata</i> L.	+	+
<i>Knautia purpurea</i> (Vill.) Borbás	+	+
<i>Poa alpina</i> L.	+	+
<i>Poa molinerii</i> Balbis	+	+
<i>Poa violacea</i> Bellardi	+	+
<i>Poa pratensis</i> L.	+	+
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench.	+	+
<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.-Bip.	+	.
<i>Ranunculus oreophilus</i> Bieb.	+	.
<i>Lilium bulbiferum</i> L. ssp. <i>croceum</i>	+	.
<i>Polygala major</i> Jacq.	+	+
<i>Primula veris</i> L. ssp. <i>columnae</i>	+	+
<i>Hieracium cymosum</i> L. ssp. <i>cymosum</i>	+	+
<i>Trifolium medium</i> L.	+	+
<i>Sedum rupestre</i> L.	+	+
<i>Sedum sexangulare</i> L.	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries	+	+
<i>Silene italica</i> ssp. <i>italica</i>	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+

Plantago media L.	+	+
Plantago argentea Chaix	+	+
Trifolium alpestre L.	+	+
Orchis sambucina L.	+	+
Orchis pauciflora Ten.	+	+
Aremaria serpyllifolia L.	+	.
Ranunculus millefoliatus Vahl	+	+
Cytisus sessilifolius L.	+	+
Valeriana tuberosa L.	+	+
Luzula campestris (L.) Lam. et DC.	+	+
Lotus corniculatus L.	+	+
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	.	+
Dactylis glomerata L.	+	+
Plantago lanceolata L.	+	+
Briofite		
Campylium chrysophyllum (Brid.) Lange	+	.
Tortella nitida (Lindb.) Broth.	+	.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.	+	.
Dicranum scoparium Hedw.	.	+
Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob.	.	+
Hypnum cupressiforme Hedw. var. lacunosum Brid.	.	+

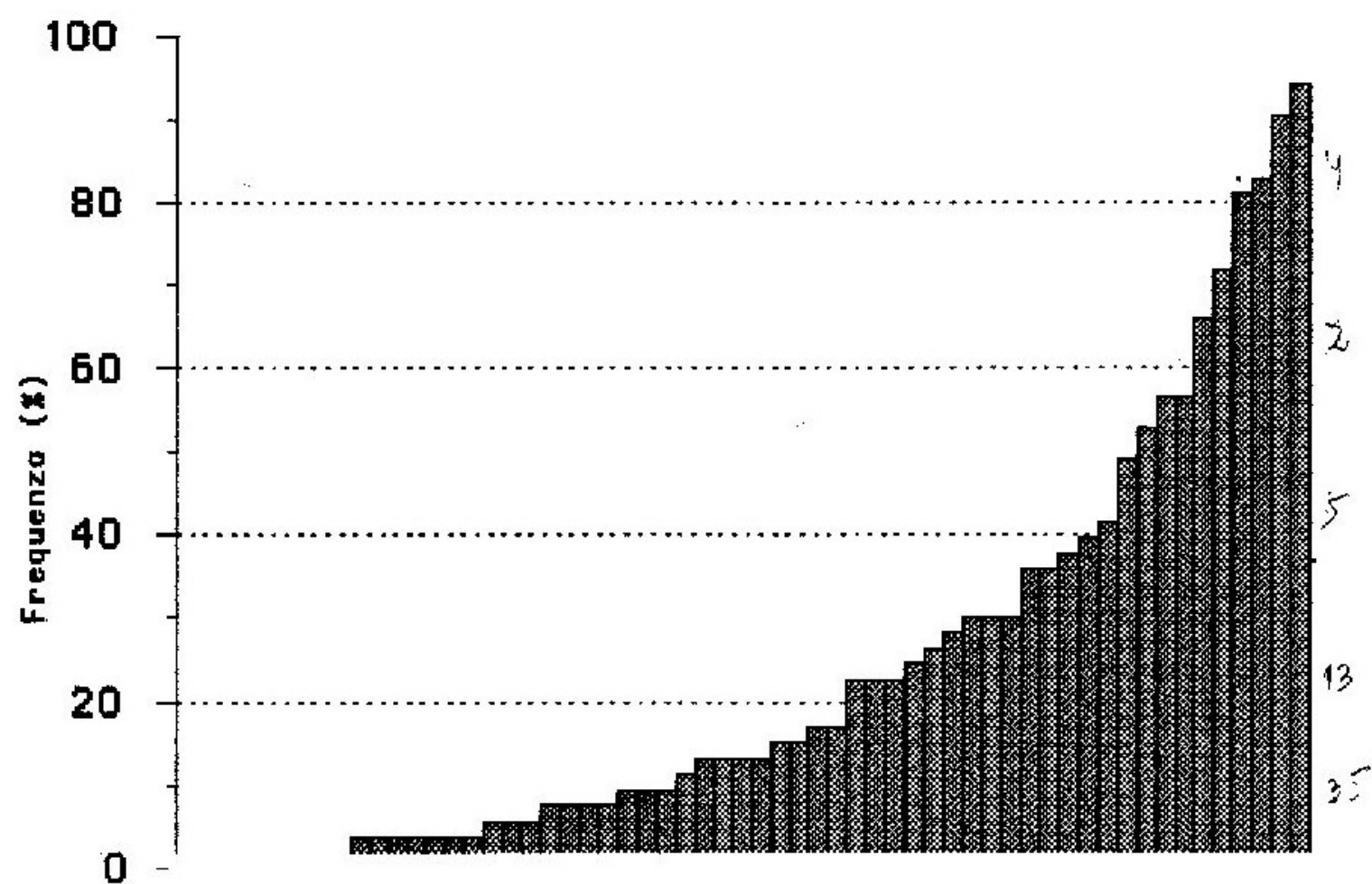


Fig. 2 - Distribuzione della frequenza delle specie presenti nell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*.

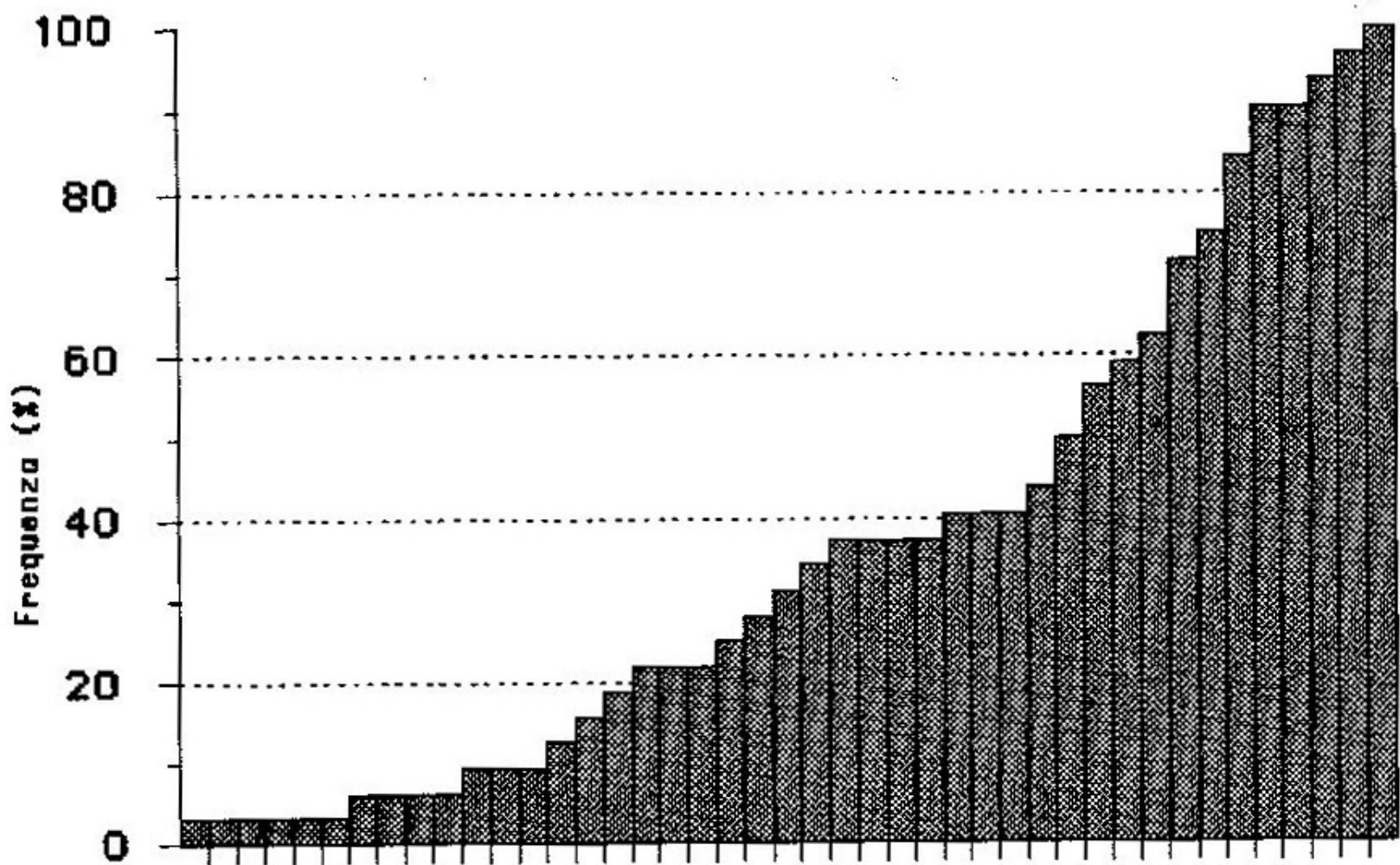


Fig. 3 - Distribuzione della frequenza delle specie presenti nell'associazione *Sesleria nitida*-*Brometum erecti* (fitocenosi 1).

macrolepis, *Anthyllis vulneraria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Galium lucidum* e *Hippocrepis comosa*. La maggior parte delle specie (49) compaiono con bassa frequenza (< 40%). Lo scarso numero di specie con alta frequenza indica il carattere ancora non stabilizzato dei pascoli in oggetto.

In base ad una soglia empirica di frequenza di 40%, le specie possono essere raggruppate in 3 categorie principali:

Frequenti (>40%) in ambedue le fitocenosi

Sesleria nitida
Helianthemum oelandicum
Festuca trachyphylla
Bromus erectus

Carex macrolepis
Thymus longicaulis
Trinia glauca

Frequenti (>40%) nella fitocenosi 1 e poco frequenti (<40%) nella fitocenosi 2

Anthoxanthum odoratum
Anthyllis vulneraria
Cerastium arvense
Galium lucidum

Medicago lupulina
Senecio doronicum
Trifolium montanum

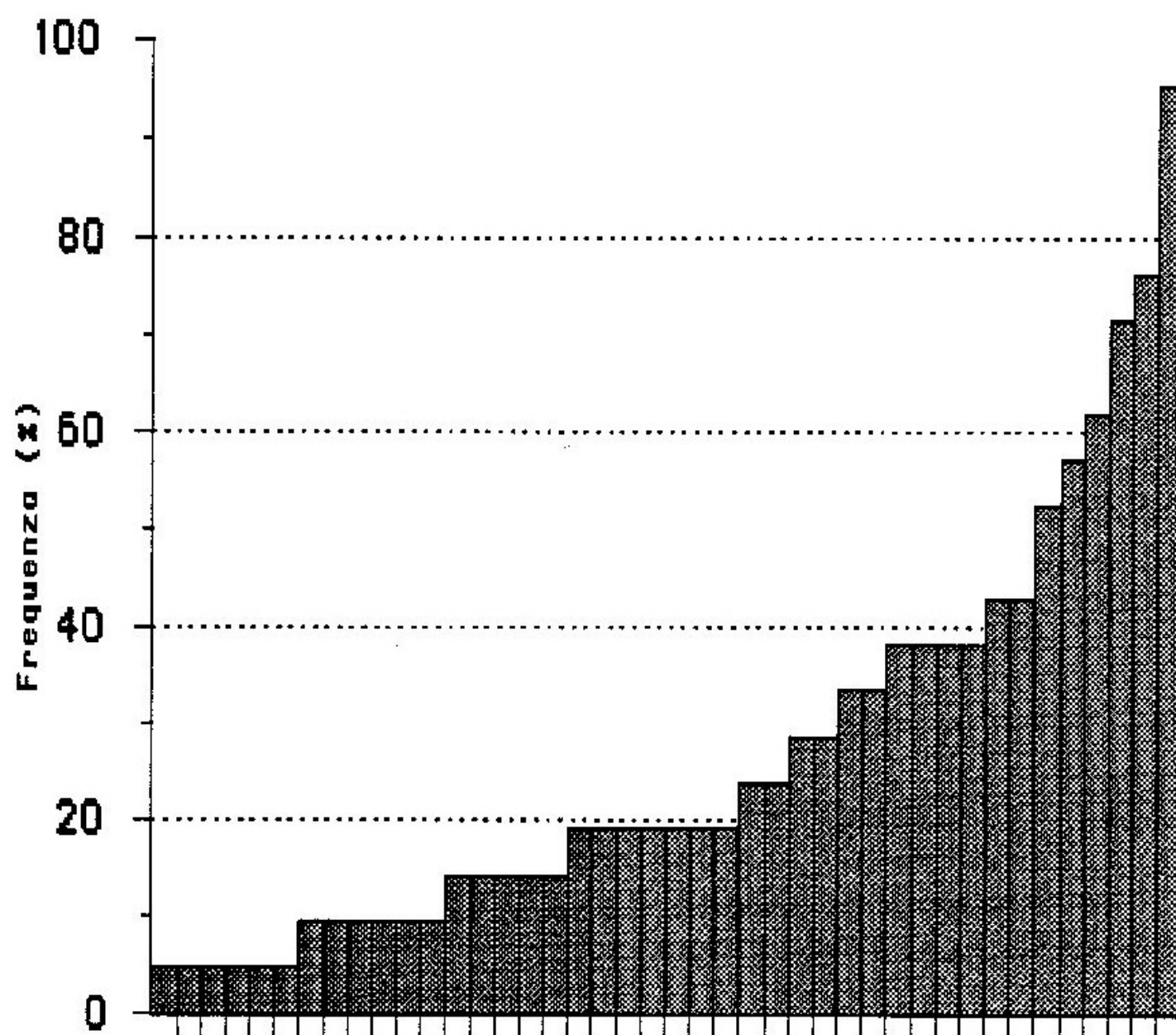


Fig. 4 - Distribuzione della frequenza delle specie presenti nell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti* (fitocenosi 2).

Frequenti nella fitocenosi 2 e poco frequenti nella fitocenosi 1

Hippocrepis comosa

Poco frequenti nella fitocenosi 2 e mancanti oppure molto rare nella fitocenosi 1

Asperula purpurea
Avenula praetutiana
Brachypodium pinnatum
Hieracium bifidum
Hieracium pilosella
Leontodon crispus
Minuartia verna

Astragalus sempervirens
Paronychia kapela
Poa molinerii
Poa violacea
Potentilla cinerea
Sanguisorba minor
Valeriana tuberosa

In ambedue le fitocenosi è frequente il nucleo di specie edificatrici dell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*. Le specie più mesofile mancano o sono poco frequenti sul versante est (fitocenosi 2) con carattere aperto e più xerico; nella stessa fitocenosi compaiono, con frequenze minori del 40%, specie xerofile che mancano oppure sono accidentali nella fitocenosi 1, sul versante ovest.

Sulla base della matrice di valori binari (presenza/assenza) è risultato il dendrogramma delle specie che mette in evidenza alcuni gruppi relativamente omogenei, con significati fitocenotici diversi (Fig. 5).

Si distingue il gruppo formato da *Sesleria nitida*, *Helianthemum oelandicum*, *Thymus longicaulis*, *Festuca trachyphylla*, *Trinia glauca*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium lucidum*, *Bromus erectus* e *Anthoxanthum odoratum*, che costituisce "lo scheletro" delle due fitocenosi. Un'altro gruppo che include specie "legate" alla fitocenosi 2, è composto da *Koeleria splendens*, *Poa molinerii*, *Hieracium pilosella*, *Asperula purpurea*, *Paronychia kapela*, *Brachypodium pinnatum*, *Sanguisorba minor* e *Leontodon hispidus*.

Spettro corologico delle fitocenosi

Dalla tabella 4 risulta che in ambedue le fitocenosi i corotipi "meridionali" prevalgono su quelli "continentali".

Abbastanza elevata è la percentuale dell'elemento endemico, che praticamente conferisce l'individualità di questi prati calcarei appenninici. Differenze significative fra le due fitocenosi si registrano solamente in due casi: l'elemento sudeuropeo (pontico) è meglio rappresentato nella fitocenosi 2, mentre quello circumboreale ha una percentuale maggiore nella fitocenosi 1.

Spettro biologico delle fitocenosi

La struttura delle forme biologiche mette in evidenza la grande predominanza delle emicriptofite, seguite a grande distanza dalle camefite; questi due gruppi formano la struttura portante delle fitocenosi. Tuttavia, la proporzione delle emicriptofite è superiore, e quella delle terofite inferiore, nella fitocenosi 1 (Tab. 4).

Struttura epigea dei prati a Sesleria

L'analisi dei transetti lineari ha portato alla distinzione di 4 fasi dinamiche nelle fitocenosi a *Sesleria*:

- fasi a cotica erbosa aperta, con altezze delle piante relativamente basse;
- fasi d'infoltimento, con aumento di densità delle popolazioni di *Helianthemum oelandicum* e *Sesleria nitida* e, nello stesso tempo, la comparsa significativa di altre specie di graminacee come *Festuca trachyphylla*, *Bromus erectus*, *Phleum ambiguum*, ecc.;

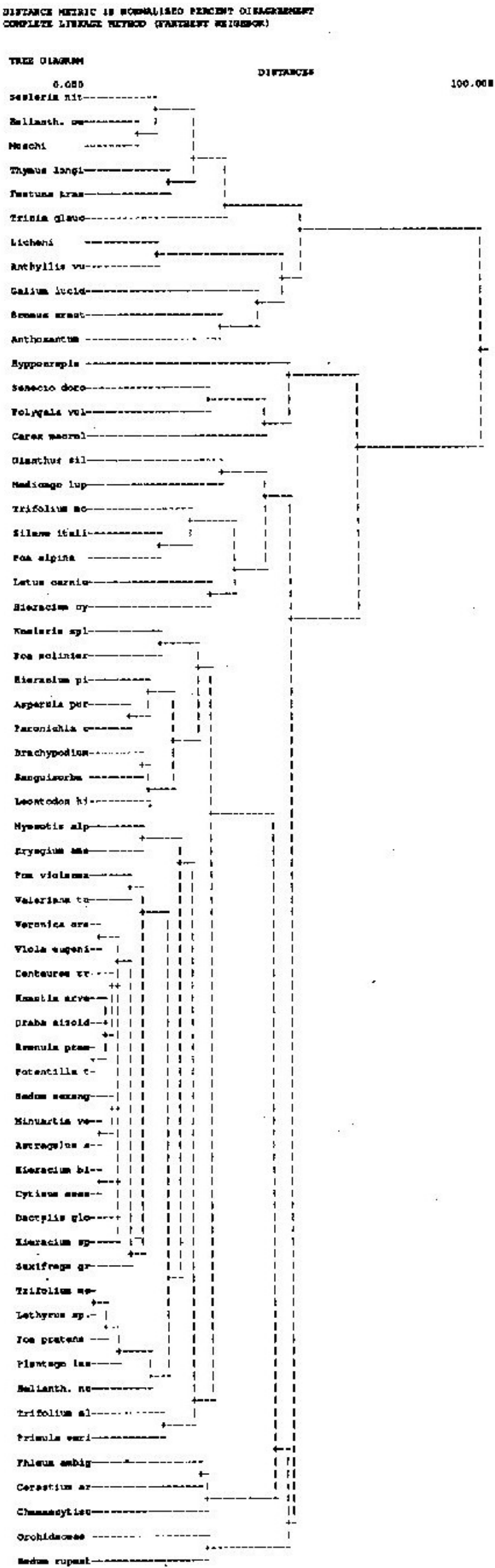


Fig. 5 - Dendrogramma basato sulla presenza/assenza delle specie nei rilievi dei pascoli della Riserva naturale di Torricchio.

Tab. 4 – Struttura delle due fitocenosi per corotipi e forme biologiche.

Fitocenosi	1 (ovest)	2 (est)
Tipo corologico	(%)	(%)
Endemico (subendemico)	11	11
Oromediterraneo	11	10
Orosudeuropeo	16	16
Euromediterraneo	18	18
Sudeuropeo e pontico	5	10
Centro-europeo	8	8
Eurocaucasiano	10	9
Euroasiatico	11	10
Circumboreale	5	3
Cosmopolito	5	5
Forma biologica	(%)	(%)
Emicriptofite	69	65
Camefite	16	18
Geofite	10	9
Terofite	4	7
Fanerofite	1	1

– fasi di riduzione della popolazione di *Helianthemum oelandicum*, a causa della concorrenza delle piante a taglia maggiore come quelle dei generi *Sesleria*, *Festuca*, *Bromus*, *Carex*, ecc.;

– fasi di consolidamento, con la predominanza delle graminacee e la scomparsa quasi completa di *Helianthemum oelandicum*.

La densità lineare degli individui aumenta dalla fase a cotica erbacea aperta a quella d'infoltimento, si mantiene a livelli alti anche nella terza fase e diminuisce di poco nella fase di consolidamento.

Anche la struttura verticale si differenzia in ciascuna delle fasi dinamiche. Nella prima si distingue uno strato di 5-10 cm, formato dagli individui di *Helianthemum*, *Polygala*, *Hippocrepis*, *Thymus*, *Galium*, *Trinia*, ecc., dominato da uno strato di 20-30 cm circa costituito da *Sesleria*, *Koeleria*, *Festuca*, *Carex*, *Phleum*, *Knautia*, ecc. Nella seconda fase, lo strato di 5-10 cm diviene molto denso e si profila più chiaramente lo strato di 20-30 cm. Nella terza fase lo strato di 5-10 cm è più ridotto, quello di 20-30 cm è ben sviluppato ed è in corso di formazione uno strato di oltre 30 cm ad opera del genere *Carex*. Nell'ultima fase si arriva ad una struttura tristratificata, con uno strato di 30-40 cm che include le infiorescenze del genere *Carex* e della maggior parte delle graminacee.

La curva delle frequenze delle specie nella fitocenosi 2 indica uno stadio di evoluzione lontano dall'equilibrio, con molte popolazioni aventi scarse frequenze ed un numero man mano più ridotto di popolazioni frequenti (fig. 6).

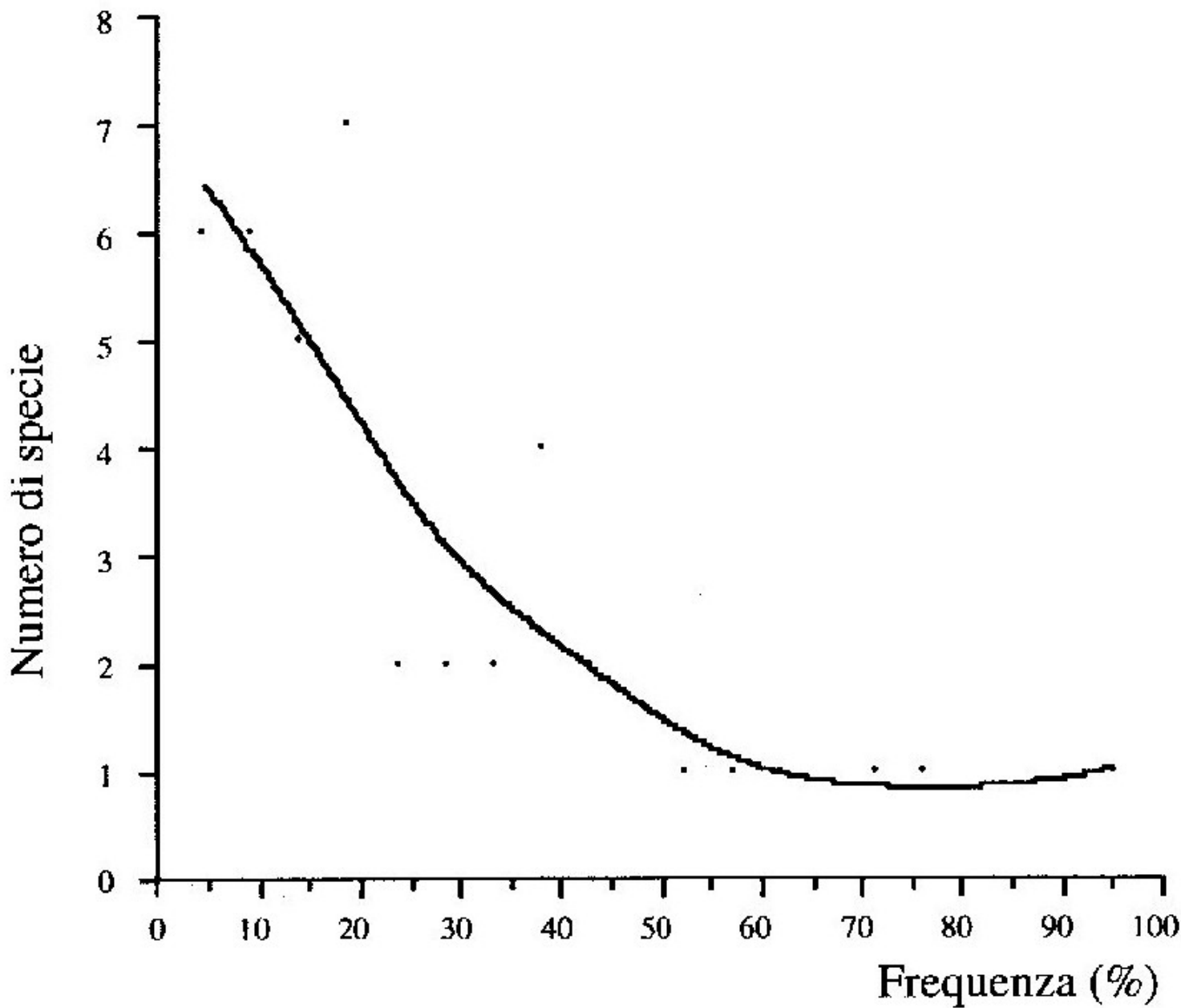


Fig. 6 - Frequenza delle specie nei prati a sesleria della Riserva naturale di Torricchio: fitocenosi 2.

La fitocenosi 1 presenta invece una curva più sollevata per frequenze maggiori a 60% e più abbassata verso le basse frequenze, ciò che attesta una tendenza di stabilizzazione dei rapporti interpopolazionali (fig. 7).

Struttura ipogea dei prati a Sesleria

Malgrado il radicamento superficiale (10-20 cm), la struttura ipogea è molto complessa, a causa di uno strato compatto di necromassa, formato soprattutto da muschi in corso di decomposizione, che è attraversato da una rete densa di radici, rizomi, bulbi e stoloni. Un'immagine semplificata della struttura sotterranea è riportata in figura 8.

I fusti sotterranei (rizomi, bulbi) sono stratificati per livelli di profondità, che corrispondono all'aumento progressivo dello spessore di necromassa: un fenomeno simile a quello registrato nelle torbiere.

La struttura costitutiva della parte sotterranea delle fitocenosi è data, nella fase a prato aperto, da specie suffrutticose come *Helianthemum*, *Thymus*, *Hippocrepis*;

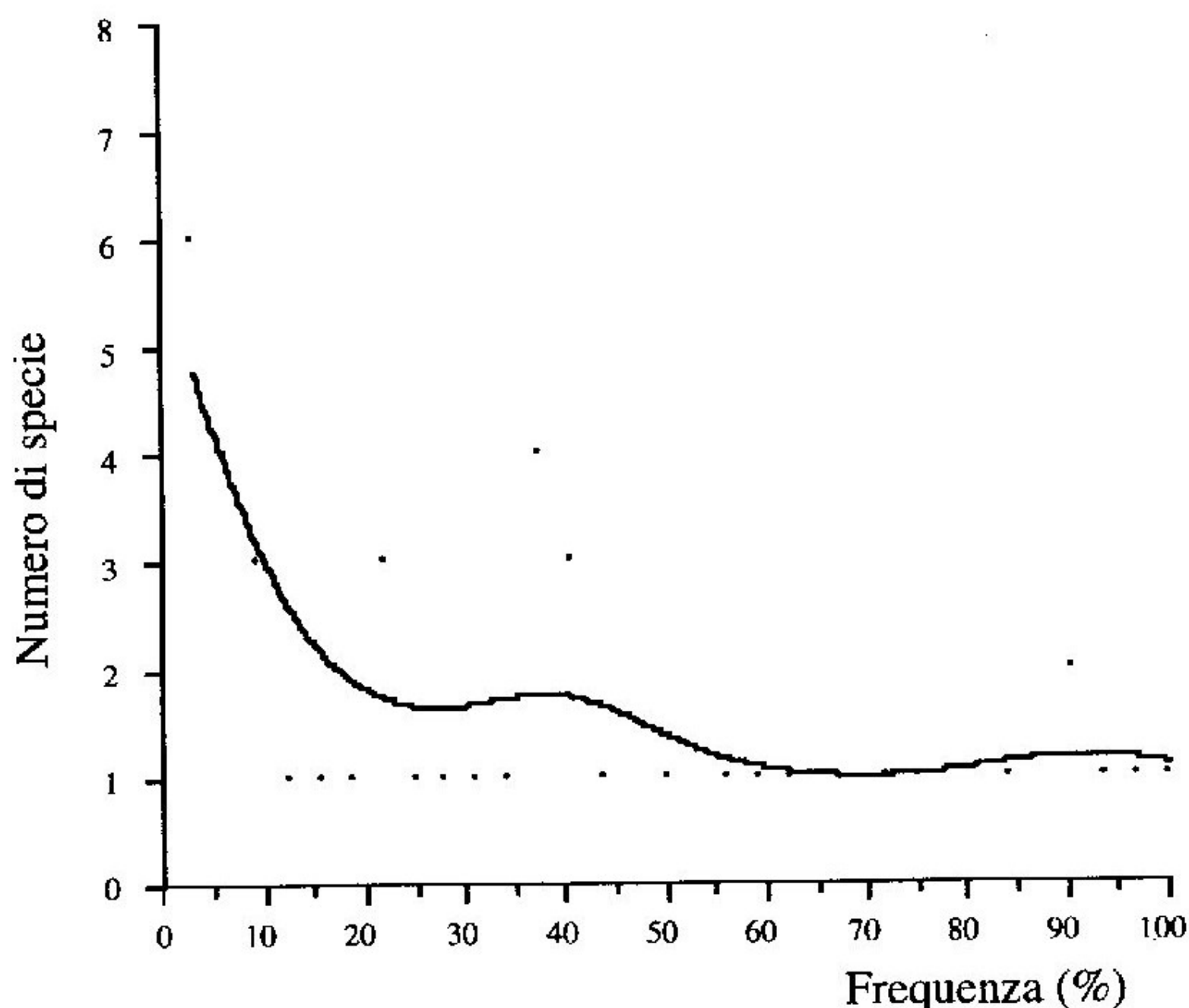


Fig. 7 - Frequenza delle specie nei prati a sesleria della Riserva naturale di Torricchio: fitocenosi 1.

nella fase di consolidamento, invece, lo “scheletro” è determinato dai rizomi di *Sesleria* che sono fortemente fissati da radici resistenti che penetrano nelle fessure delle rocce. In questo ambito, si integrano le radici fascicolate dei cespi di *Festuca* ed i rizomi ramificati di *Bromus*; si aggiungono le radici a fittone di *Trinia*, *Dianthus*, *Trifolium*, quelle fascicolate di *Senecio*, *Silene*, *Helianthemum*, quelle tubèrose di *Valeriana* e quelle bulbose delle orchidee e delle *Liliacee*.

Questa struttura fitta di fusti sotterranei e radici comprende, in una rete molto densa, il materiale organico in decomposizione, frammenti di roccia e l'orizzonte superiore minerale del suolo. Con la necromassa, il complesso sistema radicale assicura una buona protezione del suolo contro l'erosione e facilita lo svolgimento del processo di pedogenesi.

Struttura numerica per gruppi di popolazioni ed età stadiali

Nella Tab. 5 vengono riportati gli effettivi totali e quelli parziali degli individui sterili, fertili e in stadio di plantula, distinti per gruppi di popolazioni che



Fig. 8 - Profilo dell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*; da sinistra: *Orchis sambucina* L., *Trinia glauca* Dumort ssp. *carniolica* (Kerner) Wolf., *Phleum ambiguum* Ten., *Trifolium montanum* L. ssp. *rupestre* (Ten.) Pign., *Carex macrolepis* DC., *Sesleria nitida* Ten., *Valeriana tuberosa* L., *Coronilla minima* L., *Dianthus sylvestris* Wulfen ssp. *garganicus* (Grande) Pign., *Thymus longicaulis* Presl, *Cerastium arvense* L. ssp. *suffruticosum* (L.) Nyur., *Helianthemum oelandicum* (L.) DC. ssp. *italicum* (L.) Font-Quer et Rothm., *Sesleria nitida* Ten., *Festuca trachyphylla* (Hackel) Krajina, *Muscari racemosum* (L.) Lam. et DC.

compongono le due fitocenosi. Si tratta di una tabella statica, in quanto i dati si riferiscono ad un singolo momento del periodo vegetativo; in tal modo si produce una "istantanea" utile alla comparazione strutturale di diverse fitocenosi con un'accezione fenologica delle età funzionali o età stadiali.

La densità media degli individui di tutte le popolazioni è abbastanza elevata e prende valori quasi uguali nelle due fitocenosi (2622,8 e 2685,7 ind. m⁻²).

L'analisi del numero di individui per gruppi di popolazioni mette però in evidenza differenze notevoli fra le due fitocenosi. Le graminacee, che nella fitocenosi 1 rappresentano il 42% degli individui, sono due volte più numerose che

nella fitocenosi 2, dove predomina il gruppo "Altre fanerogame" (61%). Le leguminose hanno valori simili nelle due comunità.

La struttura per individui riflette quindi abbastanza bene le variazioni che si producono durante il processo di progressivo ricoprimento: aumenta il numero degli effettivi nelle popolazioni di graminacee e diminuisce il numero di individui nel popolamento delle "Altre fanerogame".

In ambedue le fitocenosi le graminacee hanno pochi individui fertili (3% e 5%), mentre le plantule mancano oppure il loro numero è trascurabile. Per quello che riguarda le leguminose, nella fitocenosi 1 si nota un numero elevato di sterili e plantule (63% e 25% rispettivamente), mentre nella fitocenosi 2 predominano i fertili (53%) e le plantule sono relativamente poche (4%). La proporzione delle "altre fanerogame" fertili è molto più elevata nella fitocenosi 2 (31%) che nella fitocenosi 1 (9%), mentre le plantule di queste specie sono sempre trascurabili (Fig.9).

Struttura dei numeri per popolazione

Tra le 59 popolazioni rilevate nei pascoli oggetto di studio, 34 sono rappresentate da un numero relativamente grande di individui per unità di superficie (almeno 1 ind. m⁻²; Tab. 6).

Nella fitocenosi 1 il maggior ruolo è espletato dalla popolazione di *Sesleria nitida* con 528 ind. m⁻² e di *Helianthemum oelandicum* con 517 ind. m⁻². Seguono le popolazioni di *Festuca trachyphylla* (314 ind. m⁻²) e di *Thymus longicaulis* (274 ind. m⁻²), un gruppo di 5 popolazioni a densità comprese fra 83 e 160 ind. m⁻² (*Chamaecytisus hirsutus*, *Anthyllis vulneraria*, *Bromus erectus*, *Carex macrolepis*, *Anthoxanthum odoratum*) ed altre 12 popolazioni con densità da 1 a 10 ind. m⁻².

Nella fitocenosi 2 il ruolo primario spetta alla popolazione di *Helianthemum oelandicum* con 1241 ind. m⁻², seguita da quelle di *Hippocrepis comosa* (484 ind. m⁻²) e *Sesleria nitida* (355 ind. m⁻²). Altre due specie, *Thymus longicaulis* e *Festuca trachyphylla*, registrano oltre 100 ind. m⁻², 10 popolazioni con 10 - 46 ind. m⁻² e 19 popolazioni con 1-10 ind. m⁻².

Le specie molto numerose, comuni in ambedue le fitocenosi, sono *Helianthemum oelandicum*, *Sesleria nitida*, *Thymus longicaulis* e *Festuca trachyphylla*. Si mette però in evidenza la densità relativamente alta (oltre 10 ind. m⁻²) delle specie mesofile (*Anthoxanthum odoratum*, *Trifolium montanum*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium alpestre*) nella fitocenosi 1 e delle specie xerofile (*Asperula purpurea*, *Minuartia verna*, *Koeleria splendens*, *Poa molinerii*, *Hieracium pilosella*, *Paronychia kapela*) nella fitocenosi 2.

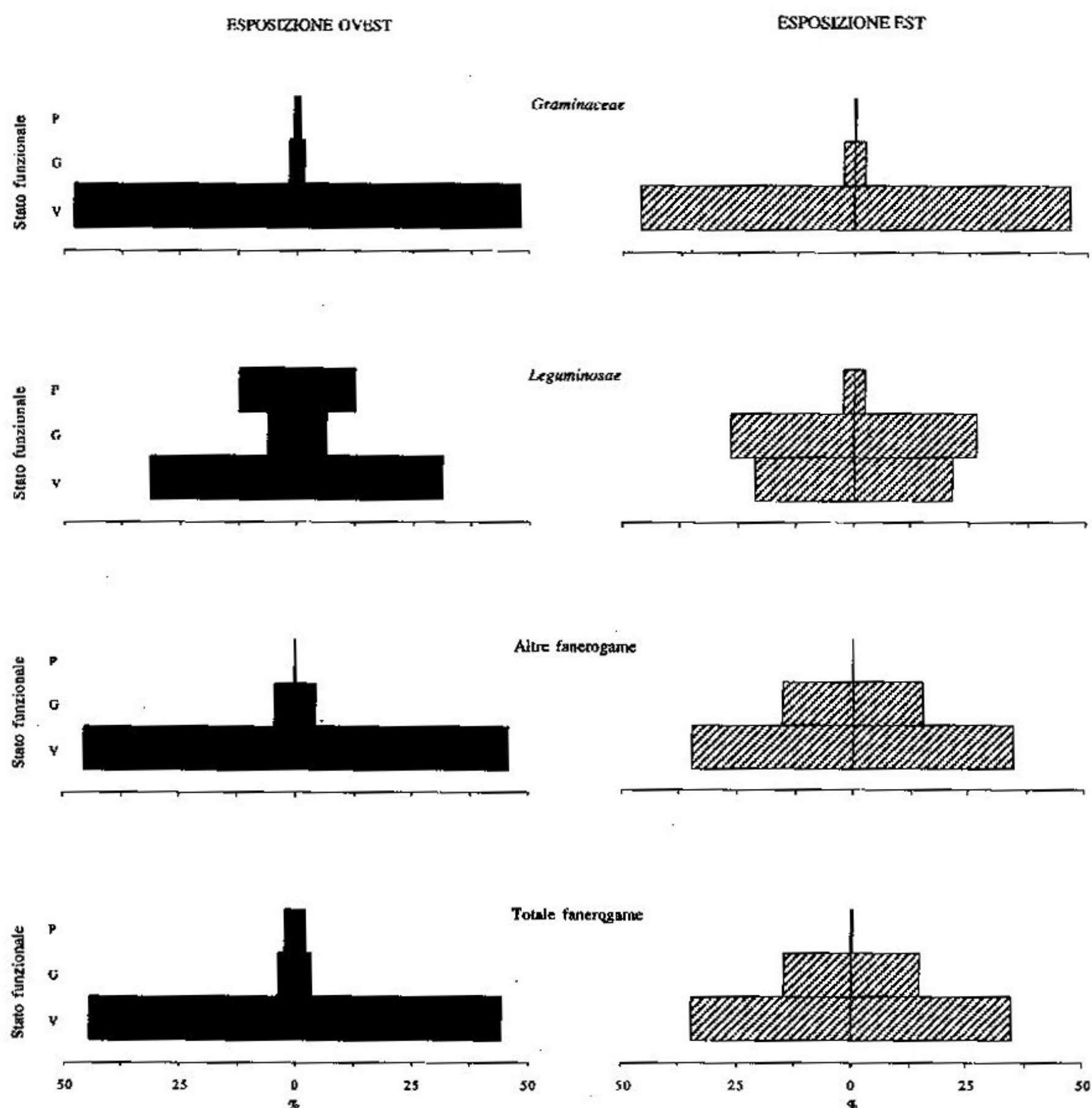
Struttura delle età stadiali per popolazione

Nella tabella 7 sono presentati i valori del rapporto fra gli individui sterili e quelli fertili (con fiori o frutti), calcolati per alcune popolazioni di specie comuni per ambedue le fitocenosi.

Tab. 5 – Ripartizione del numero degli individui sterili, fertili e delle plantule per l'unità di superficie e per gruppi di popolazioni nelle due fitocenosi.

Fitoce- nosi	Età stadiale	Graminacee			Leguminose			Altre fanerogame			Totale specie		
		N/mq	%	c.v.(%)	N/mq	%	c.v.(%)	N/mq	%	c.v.(%)	N/mq	%	c.v.(%)
1 (ovest)	Sterili	1046.2	96	38	264.7	63	120	1012.5	91	59	2323.4	89	35
	Fertili	34.7	3	112	52.5	12	264	95.9	9	131	183.1	7	100
	Plantule	11.6	1	315	104.1	25	167	0.5	-	566	116.3	4	166
	Totali	1092.5	100	37	421.3	100	99	1108.9	100	62	2622.8	100	37
	%	42			16			42			100		
2 (est)	Sterili	510.9	95	59	220.5	43	207	1133.8	69	70	1865.2	69	40
	Fertili	24.3	5	147	274.3	53	133	497.6	31	76	796.2	30	53
	Plantule	1.4	-	458	22.9	4	282	-	-	-	24.3	1	288
	Totali	536.6	100	60	517.7	100	144	1631.4	100	70	2685.7	100	39
	%	20			19			61			100		

Piramidi dello stato funzionale



P - plantula; G - generativo; V - vegetativo

Fig. 9 - Piramidi dello stato funzionale per gruppi di specie nelle due fitocenosi dell'associazione *Sesleria nitidae*-*Brometum erecti*

Soltanto per *Carex macrolepis* si registra una percentuale maggiore nella popolazione della fitocenosi 1 rispetto alla fitocenosi 2. I valori sono identici per le due popolazioni di *Sesleria nitida*, mentre per tutte le altre le percentuali sono, quasi sempre, almeno due volte superiori nella fitocenosi 2 che nella fitocenosi 1.

Tab. 6 – Principali indici fitocenotici delle popolazioni nelle due fitocenosi.

	Popolazione	Fitocenosi	n. ind./ m ²	c.v. (%)	Fitomassa (g m ²)	c.v. (%)	Frequen. (%)
1	Anthoxanthum	1	82.50	110	7.48	105	75
	odoratum	2	3.33	274	0.45	213	19
2	Anthyllis	1	117.50	147	2.68	172	72
	vulneraria	2	23.33	258	0.37	209	33
3	Asperula	1	—	—	—	—	0
	purpurea	2	44.76	249	2.23	253	24
4	Astragalus	1	—	—	—	—	0
	sempervirens	2	1.43	458	0.60	458	5
5	Avenula	1	—	—	—	—	0
	praetutiana	2	1.90	458	0.13	458	5
6	Brachypodium	1	—	—	—	—	0
	pinnatum	2	7.62	211	0.85	206	24
7	Bromus	1	105.31	96	14.29	122	84
	erectus	2	14.76	171	1.56	206	38
8	Carex	1	96.56	183	12.33	204	59
	macrolepis	2	28.57	193	3.04	141	52
9	Centaurea	1	0.63	394	0.13	430	6
	triumfetti	2	—	—	—	—	0
10	Cerastium	1	36.56	175	5.96	216	50
	arvense	2	10.95	218	0.79	219	19
11	Chamaecytisus	1	160.31	203	21.19	205	41
	hirsutus	2	—	—	—	—	0
12	Cytisus	1	—	—	—	—	0
	sessilifolius	2	0.48	458	0.05	458	5
13	Dactylis	1	0.63	394	0.16	394	6
	glomerata	2	—	—	—	—	0
14	Dianthus	1	10.94	177	2.11	178	41
	sylvestris	2	8.57	284	2.07	229	29
15	Draba	1	0.63	566	0.02	566	3
	aspera	2	—	—	—	—	0
16	Eryngium	1	0.94	316	0.20	332	9
	amethystinum	2	0.48	458	0.10	458	5
17	Festuca	1	313.75	81	26.75	75	97
	trachyphylla	2	113.81	140	13.34	148	57
18	Galium	1	44.06	127	2.69	161	63
	lucidum	2	10.00	235	1.49	314	29
19	Helianthemum	1	13.75	321	2.48	336	13
	nummularium	2	3.33	290	0.29	286	14
20	Helianthemum	1	516.56	88	78.81	81	94
	oelandicum	2	1241.43	71	90.10	74	95
21	Hieracium	1	—	—	—	—	0
	bifidum	2	0.95	316	0.24	373	10
22	Hieracium	1	5.94	181	1.27	258	38
	cymosum	2	3.33	239	0.72	246	19
23	Hieracium	1	—	—	—	—	0
	pilosella	2	7.62	155	0.95	151	38

24	Leontodon	1	—	—	—	—	0
	crispus	2	0.95	316	0.26	380	5
25	Hippocrepis	1	47.81	206	7.40	258	28
	comosa	2	484.29	157	62.91	166	62
26	Knautia	1	0.31	566	0.48	566	3
	purpurea	2	—	—	—	—	0
27	Koeleria	1	—	—	—	—	0
	splendens	2	19.52	218	3.19	240	43
28	Onobrychis	1	1.25	567	0.06	566	3
	viciifolia	2	—	—	—	—	0
29	Leontodon	1	1.25	443	0.41	437	6
	hispidus	2	4.76	157	1.28	200	29
30	Lotus	1	26.88	184	1.07	193	31
	corniculatus	2	1.90	357	0.32	321	10
31	Medicago	1	21.56	193	1.10	265	41
	lupulina	2	4.29	318	0.18	296	14
32	Minuartia	1	—	—	—	—	0
	verna	2	20.00	386	0.70	379	10
33	Myosotis	1	3.75	200	0.49	231	22
	alpestris	2	—	—	—	—	0
34	Orchis	1	3.44	204	1.35	203	25
	sp. pl.	2	1.90	211	0.35	268	19
35	Paronychia	1	—	—	—	—	0
	kapela	2	6.67	359	1.10	293	19
36	Phleum	1	53.44	312	5.49	300	38
	ambiguum	2	2.86	386	0.42	407	10
37	Plantago	1	1.56	236	0.32	338	16
	argentea	2	—	—	—	—	0
38	Poa	1	5.63	226	1.52	228	22
	alpina	2	—	—	—	—	0
39	Poa	1	—	—	—	—	0
	molinerii	2	9.52	216	1.70	169	38
40	Poa	1	3.44	335	0.20	330	9
	pratensis	2	—	—	—	—	0
41	Poa	1	—	—	—	—	0
	violacea	2	8.57	279	1.02	297	19
42	Polygala	1	14.06	189	0.78	170	34
	sp. pl.	2	20.48	262	1.45	228	38
43	Potentilla	1	—	—	—	—	0
	tabernaemontani	2	0.48	458	0.04	458	5
44	Primula	1	2.50	203	1.20	229	22
	veris	2	—	—	—	—	0
45	Sanguisorba	1	—	—	—	—	0
	minor	2	1.90	211	0.39	330	19
46	Saxifraga	1	0.94	316	0.09	316	9
	granulata	2	—	—	—	—	0
47	Sedum	1	49.69	259	5.77	219	38
	rupestre	2	46.19	361	2.77	341	14
48	Sedum	1	0.63	566	0.08	566	3
	sexangulare	2	0.48	458	0.05	458	5
49	Senecio	1	6.56	100	2.49	146	56
	doronicum	2	1.43	251	0.40	309	14

50	Sesleria	1	527.81	51	192.38	58	100
	nitida	2	354.76	93	134.65	112	76
51	Silene	1	8.75	158	1.68	196	38
	italica	2	—	—	—	—	0
52	Thymus	1	273.75	174	7.43	133	91
	longicaulis	2	155.24	181	13.06	184	71
53	Trifolium	1	10.00	296	2.54	352	19
	alpestre	2	—	—	—	—	0
54	Trifolium	1	0.31	566	0.03	566	3
	medium	2	—	—	—	—	0
55	Trifolium	1	35.63	306	2.54	265	45
	montanum	2	1.90	357	0.51	235	10
56	Trinia	1	12.19	74	2.12	265	91
	glauc	2	9.05	221	1.60	235	43
57	Valeriana	1	—	—	—	—	0
	tuberosa	2	1.90	269	0.42	366	14
58	Veronica	1	2.81	416	0.20	423	6
	orsiniana	2	—	—	—	—	0
59	Viola	1	0.31	566	0.02	566	3
	eugeniae	2	—	—	—	—	0

Struttura della fitomassa per gruppi di popolazioni

I dati relativi alla fitomassa totale e alla sua distribuzione per gruppi di popolazioni sono riportati nella tabella 8.

La biomassa totale della fitocenosi 1 (626,89 g m⁻²) è quasi due volte maggiore rispetto a quella della fitocenosi 2 (387,02 g m⁻²), fatto da imputarsi al volume fisiologico utile del suolo, più grande sul versante ovest.

In ambedue le fitocenosi la maggior parte della fitomassa è realizzata dalle graminacee (40% e 41% rispettivamente). La fitomassa degli altri gruppi di popolazioni è differenziata a seconda dell'esposizione: nella fitocenosi 1 al secondo posto si trovano i muschi (25%) e poi le "altre fanerogame" (21%), i licheni (8%) e le leguminose (6%). Nella fitocenosi 2, dopo le graminacee, si situano le "altre fanerogame" (32%), le leguminose (17%), i muschi (6%) ed i licheni (4%).

Lo sviluppo superiore delle leguminose e delle "altre fanerogame", dal punto di vista della biomassa nella fitocenosi 2, è probabilmente dovuto alla mancata concorrenza da parte delle popolazioni di crittogame.

Struttura della fitomassa per popolazioni

Le popolazioni con una biomassa relativamente grande (maggiore ad 1 g m⁻²) sono 24 nella fitocenosi 1 e soltanto 18 nell'altra (Tab. 6).

La più alta produzione in ambedue le fitocenosi si registra per *Sesleria nitida* e *Helianthemum oelandicum*. Da notare la grande fitomassa delle popolazioni di *Hypocrepis comosa* (63 g m⁻²) nella fitocenosi 2 e di *Chamaecytisus hirsutus* (21 g m⁻²) nella fitocenosi 1.

Helianthemum oelandicum, *Hyppocrepis comosa*, *Thymus longicaulis* e *Polygala* toccano i valori massimi di biomassa nella fitocenosi 2, mentre le altre popolazioni di specie comuni registrano biomasse più elevate nella fitocenosi 1. Questo fatto si può spiegare sulla base del suolo più profondo, con contenuto maggiore di humus e del volume superiore di necromassa.

Nella fitocenosi 2 una biomassa non trascurabile hanno anche le popolazioni di alcune specie che prediligono il versante est (*Koeleria splendens*, *Asperula purpurea*, *Poa molinerii*, *Paronychia kapela*), ciò indica condizioni favorevoli di sviluppo, probabilmente legate alla minor competizione da parte delle principali popolazioni di graminacee.

Il comportamento diverso delle varie popolazioni nelle due fitocenosi è messo in evidenza anche dalla tabella 9, ove sono riportati le biomasse medie individuali per 20 popolazioni. Soltanto 5 di queste e precisamente *Sesleria*, *Trinia*, *Dianthus*, *Medicago* e *Hyppocrepis* hanno individui con uno sviluppo quasi identico nelle due fitocenosi. Le popolazioni dei generi *Bromus*, *Carex*, *Anthyllis*, *Helianthemum*, *Cerastium*, *Sedum* e *Senecio* presentano individui meglio sviluppati nella fitocenosi 1, mentre quelle di *Festuca trachyphylla*, *Phleum ambiguum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lotus corniculatus*, *Thymus longicaulis*, *Galium lucidum* e *Polygala* sp. pl. sono caratterizzate da una biomassa media superiore nella fitocenosi 2.

Accumulo di necromassa e relazioni con la fitomassa

La necromassa induce differenze notevoli fra i due versanti, in quanto il suo peso è quasi 4 volte maggiore nella fitocenosi 1. Anche il rapporto necromassa/fitomassa si mantiene a favore della fitocenosi 1. Soltanto se si compara la percentuale di necromassa sul totale di materia organica vegetale (fitomassa + necromassa), le differenze fra le due fitocenosi diminuiscono (Tab. 10).

La necromassa non completamente decomposta è costituita in prevalenza dalle foglie secche di *Sesleria*, *Festuca*, *Poa*, *Koeleria* e *Carex*; la scarsa presenza di resti vegetali appartenenti ad altre specie indica la loro rapida decomposizione.

DISCUSSIONE

La struttura dei prati a *Sesleria nitida* della Riserva naturale di Torricchio a messo in evidenza la loro grande complessità fitocenotica, ma anche l'elevata variabilità delle componenti dal punto di vista del numero di individui, della frequenza, della fitomassa e della potenzialità generativa. Queste caratteristiche sono tipiche per i prati sviluppati su suoli erosi, che si trovano in un processo continuo di evoluzione dal prato aperto verso quello chiuso con la contemporanea formazione di nuovo suolo (dovuta anche a processi geomorfologici particolari: cfr. KWIATKOWSKI e VENANZONI, 1994).

In tale processo compaiono: una fase a cotica erbacea bassa e non chiusa, una

Tab. 7 – Rapporto fra individui fertili e sterili per alcune popolazioni nelle due fitocenosi pascolive nella Riserva naturale di Torricchio.

Popolazioni	Fitocenosi 1			Fitocenosi 2		
	n ind. m ²		F/S (%)	n ind. m ²		F/S (%)
	Sterili	Fertili		Sterili	Fertili	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	80.00	2.50	3	2.86	0.48	17
<i>Carex macrolepis</i>	88.44	8.13	9	26.67	1.90	7
<i>Cerastium arvense</i>	35.00	1.56	4	5.24	5.71	109
<i>Dianthus sylvestris</i>	10.63	0.31	3	8.10	0.48	6
<i>Festuca trachyphylla</i>	300.63	1.56	0	109.52	4.29	4
<i>Galium lucidum</i>	44.10	—	0	8.10	1.90	23
<i>Helianthemum oelandicum</i>	444.38	72.19	16	847.62	393.81	46
<i>Hippocrepis comosa</i>	45.00	2.81	0	212.86	271.43	33
<i>Medicago lupulina</i>	18.75	2.19	12	2.38	0.95	40
<i>Polygala</i> sp. pl.	12.81	1.25	10	13.81	6.67	48
<i>Senecio doronicum</i>	5.00	1.56	31	0.95	0.48	50
<i>Sesleria nitida</i>	498.13	29.69	6	335.71	19.05	6
<i>Thymus longicaulis</i>	265.00	8.75	3	91.43	63.81	70
<i>Trinia glauca</i>	11.56	0.63	5	3.33	5.71	171

Tab. 8 – Ripartizione della fitomassa (g m⁻²) per unità di superficie e per gruppi di popolazioni in due fitocenosi pascolive della Riserva naturale di Torricchio.

Fitocenosi	Graminacce	Leguminose	Altre Fanerogame	Muschi	Licheni	Totale
1 (ovest)	248.27	38.60	130.90	160.95	48.17	626.89
%	40	6	21	25	8	100
c.v.(%)	47	124	?	56	141	21
2 (est)	157.31	64.90	125.36	24.12	15.33	387.02
%	41	17	32	6	4	100
c.v.(%)	92	160	68	129	198	31

Tab. 9 – Fitomassa media (g/ind.) per alcune popolazioni comuni alle fitocenosi pascolive nella Riserva naturale di Torricchio.

	Fitocenosi 1	Fitocenosi 2
<i>Sesleria nitida</i>	0.364	0.379
<i>Festuca trachyphylla</i>	0.085	0.117
<i>Bromus erectus</i>	0.136	0.106
<i>Phleum ambiguum</i>	0.102	0.147
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	0.091	0.135
<i>Carex macrolepis</i>	0.128	0.106
<i>Hippocrepis comosa</i>	0.155	0.131
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0.023	0.016
<i>Medicago lupulina</i>	0.051	0.042
<i>Lotus corniculatus</i>	0.041	0.168
<i>Helianthemum oelandicum</i>	0.152	0.073
<i>Helianthemum nummularium</i>	0.181	0.087
<i>Thymus longicaulis</i>	0.027	0.084
<i>Trinia glauca</i>	0.174	0.176
<i>Galium lucidum</i>	0.061	0.149
<i>Cerastium arvense</i>	0.163	0.072
<i>Sedum rupestre</i>	0.116	0.061
<i>Senecio doronicum</i>	0.379	0.279
<i>Dianthus sylvestris</i>	0.193	0.241
<i>Polygala</i> sp. pl.	0.055	0.071

Tab. 10 – Necromassa e i suoi rapporti con la fitomassa e materia organica totale nelle due fitocenosi pascolive nella Riserva naturale di Torricchio.

Fitocenosi	Necromassa (g/mq) c.v.(%)		Fitomassa tot. (g/m ²)	Mat. org. tot. (g/m ²)	Necromassa/ Fitomassa	Necromassa/ Mat. org. totale
1 (ovest)	222.97	39	626.89	849.86	36%	26%
2 (est)	66.05	96	387.02	453.08	17%	15%

fase d'infoltimento ad opera delle specie dominanti, una fase di consolidamento dello "scheletro portante" di graminacee ed una fase di riduzione del numero totale di specie.

A causa degli affioramenti rocciosi discontinui e della profondità diversa del suolo, i pascoli analizzati si presentano come un mosaico composto dalle varie fasi dinamiche in cui si trova lo strato erbaceo.

Le leguminose, soprattutto *Hippocrepis comosa*, ed alcune specie come *Helianthemum oelandicum* e *Thymus longicaulis* hanno un ruolo determinante nelle prime due fasi di evoluzione, mentre le graminacee assumono il ruolo di dominanti nella terza fase (40% della fitomassa totale).

Si può ipotizzare che la presenza massiccia dei muschi e di uno strato continuo di necromassa condizionino il successo della germinazione dei semi, in quanto ad alti valori di fitomassa briologica e di necromassa (caso della fitocenosi 1) si registra una percentuale maggiore di plantule in quasi tutte le popolazioni.

Probabilmente il miglior sviluppo di muschi e licheni in termini di biomassa nella fitocenosi 1 è a sua volta determinato, almeno in parte, dal microclima favorevole dovuto al tappeto vegetale alto e chiuso e dalle differenze di topoclima sulle due esposizioni.

Tra le due fitocenosi comparate sono state messe in evidenza differenze significative per ben 11 componenti della materia organica totale, anche per le specie edificatrici come *Sesleria nitida*, *Festuca trachyphylla*, *Bromus erectus*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, ecc.

La struttura dei numeri evidenzia che le graminacee sono più numerose nella fitocenosi 1, mentre le leguminose e "altre fanerogame" sono prevalenti nella fitocenosi 2.

Le popolazioni di leguminose e di "altre fanerogame" presentano nella fitocenosi 2 una percentuale di individui fertili superiore a quella degli sterili, mentre le graminacee hanno generalmente pochi individui fertili in ambedue le fitocenosi. La superiorità del rapporto fertili/sterili nella fitocenosi 2 si manifesta anche a livello di singole popolazioni ed è probabilmente determinata dall'elevata concorrenza che invece caratterizza la fitocenosi 1.

Nelle fasi avanzate di evoluzione, la struttura sotterranea delle fitocenosi è ben sviluppata a causa delle grandi radici delle graminacee e per la presenza di rizomi e bulbi che compaiono in grande quantità ed a livelli stratificati, in quanto lo strato di necromassa si alza progressivamente. Lo scheletro costitutivo della struttura sotterranea è dato, nelle prime fasi di evoluzione, dalle radici e dai fusti sotterranei di *Helianthemum oelandicum*, *Thymus longicaulis* e *Hippocrepis comosa*, mentre nella fasi avanzate è formato dai rizomi di *Sesleria nitida* e *Bromus erectus*, fortemente fissati dalle radici nelle fessure della roccia, e dai grandi fasci di radici fini del genere *Festuca*. Il sistema sotterraneo complesso della fitocenosi 1 avvolge in una rete molto fitta l'intero volume di suolo e numerosi frammenti di roccia, realizzando una buona protezione contro l'erosione e favorendo i processi pedogenetici.

Delle 59 popolazioni di piante superiori che costituiscono le due fitocenosi, più di metà hanno una densità relativamente alta (>1 ind. m^{-2}) ed almeno per un quarto di esse si trova anche una frequenza elevata ($>40\%$) ed un'alta produzione di fitomassa (>1 g m^{-2}). Le popolazioni più abbondanti, frequenti e produttive sono in ambedue le fitocenosi *Sesleria nitida*, *Helianthemum oelandicum*, *Festuca trachyphylla*, *Thymus longicaulis* e *Carex macrolepis*. Come specie differenziali, in numero e fitomassa, si possono segnalare *Chamaecytisus hirsutus*, *Phleum ambiguum* e *Anthoxanthum odoratum* per la fitocenosi 1, e *Hippocrepis comosa*, *Koeleria splendens* e *Asperula purpurea* per la fitocenosi 2.

Sembra evidente che caratteri quantitativi come abbondanza, frequenza e fitomassa siano maggiori per le specie mesofile nella fitocenosi 1, e per le specie xerofile nella fitocenosi 2.

CONCLUSIONI

Lo studio di due fitocenosi pascolive della Riserva naturale di Torricchio, appartenenti all'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti*, che si distinguono significativamente mediante 11 parametri fitocenotici, ha messo in evidenza differenze sia a riguardo della proporzione dei principali gruppi di popolazioni (graminacee, leguminose, "altre fanerogame", muschi e licheni) in base al numero di individui ed alla fitomassa, che a riguardo della distribuzione delle specie componenti per classi di frequenza.

Il confronto tra le due fitocenosi, che si trovano in fasi evolutive diverse, rileva che l'evoluzione naturale procede da uno stadio a copertura erbacea aperta (con poche graminacee, muschi e licheni, scarsa quantità di necromassa, e molte leguminose ed "altre fanerogame"), ad uno stadio a prato chiuso (con molte graminacee, muschi e licheni, grande quantità di necromassa e poche leguminose ed "altre fanerogame").

La distribuzione delle specie per classi di frequenza attesta che nessuna delle due fitocenosi ha raggiunto l'equilibrio dinamico, pur essendo la fitocenosi 1 più prossima a tale stato.

La struttura sotterranea delle due fitocenosi è assai complessa, essendo formata non soltanto da radici, ma anche da rizomi e bulbi disposti su diversi livelli di profondità, determinati dagli strati successivi di necromassa. La fitta rete di radici e fusti sotterranei è fortemente ancorata alle fessure delle rocce, fissando in tal modo l'intera massa di suolo e detriti. Questo tipo di struttura assicura una protezione efficiente del suolo contro l'erosione e favorisce i processi pedogenetici.

Lo studio degli indici popolazionistici (numero d'individui, frequenza, fitomassa) per le 59 specie, evidenzia che circa il 25-50% di queste formano popolazioni con numero di effettivi e fitomassa piuttosto elevati (>1 ind. m^{-2} e >1 g m^{-2}). Esiste un gruppo di specie edificatrici comuni ad ambedue le fitocenosi (*Sesleria nitida*, *Helianthemum oelandicum*, *Festuca trachyphylla*, *Thymus*

longicaulis e *Carex macrolepis*) con numero di individui, frequenze e fitomassa elevati, e due gruppi di specie differenziali, il primo con alto numero di effettivi ed elevata fitomassa nella fitocenosi 1 (*Chamaecytisus hirsutus*, *Phleum ambiguum* e *Anthoxanthum odoratum*), ed il secondo con valori elevati degli stessi indicatori nella fitocenosi 2 (*Hippocrepis comosa*, *Koeleria splendens* e *Asperula purpurea*).

BIBLIOGRAFIA

- BALLELLI S., BIONDI E., 1982 - *Carta della vegetazione del Foglio Pergola*. Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente". Roma, C.N.R., AQ/1/130: 1-33.
- BALLELLI S., BIONDI E., PEDROTTI F., 1976 - *Carta della vegetazione del Foglio Fabriano*. Firenze, L.A.C.
- BALLELLI S., FRANCALANCIA C., 1982 - *La flora della Riserva naturale di Torricchio*. La Riserva naturale di Torricchio, 5: 3-73.
- BIONDI E., BALLELLI S., 1982 - *La végétation du massif du Catria (Appennin central) avec carte phytosociologique 1:15000*. In: PEDROTTI F. (Ed.) *Guide-Itineraire Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982)*. Università di Camerino, 211-235.
- BIONDI E., BLASI C., 1982 - *Crepido lacerae-Phleion ambigui, nouvelle alliance pour les pelouses arides a Bromus erectus de l'Appennin calcaire central et meridional*. Doc. phytosoc., 7: 435-442.
- BRUNO F., COVARELLI G., 1968 - *I pascoli e i prati della Valsorda (Appennino umbro)*. Not. fitosoc., 5: 47-65.
- DEIANA G., PIERUCCINI U., 1976 - *Geologia e geomorfologia della Montagna di Torricchio*. La Riserva naturale di Torricchio, 1: 27-76.
- FRANCALANCIA C., 1976 - *Carta della vegetazione della Riserva naturale di Torricchio*. La Riserva naturale di Torricchio, 1: 77-98.
- FRANCALANCIA C., ORSOMANDO E., 1981 - *Carta della vegetazione del Foglio Spoleto*. Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente". Roma, C.N.R., AQ/1/84: 1-25.
- KWIATOWSKI W., VENANZONI R., 1994 - *Carta dei suoli della Riserva naturale di Torricchio (Appennino centrale)*. La Riserva naturale di Torricchio, 9: 15-21.
- PEDROTTI F., 1982 - *Carta della vegetazione del Foglio Acquasanta*. Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente". Roma, C.N.R., AQ/1/88: 1-27.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 vol., Edagricole, Bologna.
- WESTHOFF V., VAN DER MAAREL E., 1973 - *The Braun-Blanquet approach*. In: R.H. WHITTAKER (Ed.) *Ordination and classification of communities*. Handbook of vegetation science, 5: 617-726. Dr. W. Junk, The Hague.
- VENANZONI R., KWIATOWSKI W., 1994 - *Carta delle serie di vegetazione della Riserva naturale di Torricchio (Appennino centrale)*. La Riserva naturale di Torricchio, 9: 23-30.
- WILKINSON L., HILL M.A., VANG E., 1992 - *Systat v. 5.2.1 Statistics*. Systat, Inc., Evanston.

RIASSUNTO

La struttura dei pascoli a Sesleria nitida nella Riserva naturale di Torricchio - Nell'ambito dell'associazione *Seslerio nitidae-Brometum erecti* sono state comparate due fitocenosi a diversa copertura (cotica aperta o chiusa) ed esposizione (fitocenosi 1 versante ovest, fitocenosi 2 versante est). Le due fitocenosi si distinguono per 11 parametri fitocenotici e per la proporzione dei gruppi di specie (graminacee, leguminose, "altre fanerogame", muschi e licheni), il numero di individui, la fitomassa e la frequenza delle specie. Si riconosce un dinamismo che procede da uno stadio a cotica aperta (con poche graminacee, muschi e licheni, scarsa necromassa, molte leguminose ed "altre fanerogame") ad uno a cotica erbosa chiusa (con parametri opposti). La struttura ipogea, a diversi livelli di profondità dovuti alla stratificazione della necromassa, assicura una protezione efficace del suolo e favorisce i processi pedogenetici. Si distinguono inoltre un gruppo di specie edificatrici comune ad entrambe le fitocenosi (*Sesleria nitida*, *Helianthemum oelandicum*, *Festuca trachyphylla*, *Thymus longicaulis*, *Carex macrolepis*), un gruppo di specie differenziali della fitocenosi 1 (*Chamaecytisus hirsutus*, *Phleum ambiguum* e *Anthoxanthum odoratum*) ed uno per la fitocenosi 2 (*Hippocrepis comosa*, *Koeleria splendens* e *Asperula purpurea*).

SUMMARY

The structure of Sesleria nitida pastures in Torricchio Nature Reserve - In the *Seslerio nitidae-Brometum* association two plant communities with different cover (continuous or open) and exposure (community 1 west slope, community 2 east slope) are compared on the basis of 1) 11 plant community parameters, 2) the ratio of groups of species (graminoids, legumes, "other phanerogams", mosses and lichens), 3) the number of individuals and 4) the species' phytomass and frequency. A dynamism proceeding from an open stage (with few graminoids, mosses and lichens, little necromass, many legumes and "other phanerogams") to a closed grassy stage (with the opposite parameters) is recognizable. The underground structure, which is composed of various depth levels because of necromass stratification, protects the soil well and enhances pedogenetic processes. A foundational group of species common to both plant communities has been noted (*Sesleria nitida*, *Helianthemum oelandicum*, *Festuca trachyphylla*, *Thymus longicaulis*, *Carex macrolepis*), as well as a species group which distinguishes plant community 1 (*Chamaecytisus hirsutus*, *Phleum ambiguum* and *Anthoxanthum odoratum*) and another which distinguishes plant community 2 (*Hippocrepis comosa*, *Koeleria splendens* and *Asperula purpurea*).