

Variazione della ricchezza floristica negli ecosistemi di prateria dell'Appennino umbro-marchigiano lungo un gradiente altitudinale

ANDREA CATORCI, RENATA GATTI, FEDERICO MARIA TARDELLA
*Dipartimento di Scienze Ambientali, Sezione di Botanica ed Ecologia,
Università di Camerino, via Pontoni 5, 62032 Camerino, Macerata (Italy);
e-mail: andrea.catorci@unicam.it*

Key words: floristic richness, pastoral ecosystems, Umbria-Marches Apennines, bioclimatic belts, altitudinal variation

SUMMARY

Umbria-Marches calcareous Apennines secondary grasslands, distributed between 600 and 2,200-2,300 m asl, are floristically very rich. In fact they contain about the 20% of floristic species known in Marche's territory. This study is aimed to analyze the variation of floristic richness and composition throughout bioclimatic belts. To achieve this aim 446 phytosociological relevés, referred to more than 30 syntaxa, located between Catria and Sibillini massifs, were collected. Among these relevés a random sample was selected for each vegetational community studied in each mountain group. The results of data processing show the existence of floristic richness variation through an altitudinal gradient, related to the different values of winter cold stress and summer drought stress.

INTRODUZIONE

L'analisi delle variazioni della ricchezza floristica secondo un gradiente altitudinale può costituire un importante strumento cognitivo nell'ambito di settori disciplinari quali la biogeografia, la conservazione e gestione della biodiversità e l'ecologia vegetale.

L'ampia valenza di questo tipo di ricerche assume un ruolo ancora più cogente in un contesto di grande importanza naturalistica come quello delle praterie secondarie o durevoli che, all'intrinseca complessità, tipica dei sistemi di prateria (Hodgson e Illius, 1998), uniscono le peculiari problematiche delle comunità vegetali in equilibrio con fenomeni di "disturbo" (Grime, 1973, 1979, 2001). Questi sistemi si contraddistinguono anche perché spesso rappresentano un elemento focale per la conservazione della biodiversità a scala regionale.

In effetti, nel territorio marchigiano, le praterie secondarie calcicole, pur occupando meno dell'8% del territorio, racchiudono circa il 20% della flora regionale (Ballelli et al., unpublished data), assumendo così un ruolo fondamentale nel mantenimento del livello di biodiversità floristica e vegetazionale.

Si tratta di un insieme di comunità vegetali attribuite prevalentemente alla classe *Festuco-Brometea* e, in maniera meno significativa, alle classi *Elyno-Seslerietea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardetea strictae*, *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae*, *Asplenietea trichomanis*, *Thlaspietea rotundifolii*, *Salicetea herbaceae* e *Rosmarinetea officinalis* (Biondi e Ballelli, 1995; Biondi et al., 2005; Catorci et al., 2007).

Dal punto di vista altitudinale tali *syntaxa*, tutti distribuiti su substrati di natura calcarea, si distribuiscono tra 600 e 2.200-2.300 m di quota. Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici questo intervallo altimetrico, nel settore umbro-marchigiano dell'Appennino centrale, corrisponde a quattro piani bioclimatici elencati e descritti in Tab. I (Biondi et al., 1995; Orsomando et al., 1999; Amici e Spina, 2002; Rivas-Martinez et al., 2002).

MATERIALI E METODI

Al fine di giungere a una caratterizzazione per piani altitudinali della ricchezza floristica delle praterie secondarie calcicole dell'Appennino Umbro-Marchigiano, è stata realizzata una banca dati composta da 446 rilievi fitosociologici attribuiti a oltre 30 *syntaxa* di prateria (Tab. II) localizzati sui principali gruppi montuosi compresi tra il Monte Catria, a nord, e il Massiccio dei

Tab. I - Caratteristiche bioclimatiche dell'area di studio

Piano bioclimatico	Mesotemperato superiore	Supratemperato inferiore	Supratemperato superiore	Orotemperato
Intervallo altitudinale (m slm)	600-900	900-1.400	1.400-1.900	1.900-2.300
T med. (°C) anno	11-13	9-11	7-9	5-7
N. mesi t min. <0 °C	0	2	4	6
Stress da aridità (n. mesi)	1	0	0	0
Stress da freddo (n. mesi)	6-7	7-8	8-9	9-10
SDS	0-20	0	0	0
WCS	210-240	240-300	260-300	300
Periodo vegetativo (n. giorni t min. >6°C)	210-180	180-150	150-120	<120
P med. (mm) anno	850-1.100	1.100-1.300	1.300-1.500	1.300-1.500
P est. (mm)	165-195	180-195	200-240	225-240
Regime idrico medio dei suoli	Xerico	Ustico	Ustico	Udico

Tab. II - Quadro sintassonomico dei *syntaxa* analizzati

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937 <i>CARICETALIA DAVALLIANAE</i> Br.-Bl. 1949 <i>Caricion davallianae</i> Klika 1934 <i>Junco-Caricetum frigidae</i> Pedrotti 1982 Aggruppamento a <i>Senecio alpinus</i>
ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meir <i>et</i> Br.-Bl.1934) Oberdorfer 1977 <i>POTENTILLETALIA CAULESCENTIS</i> Br.-Bl. In Br.-Bl. <i>et</i> Jenny 1926 <i>Saxifragion australis</i> Biondi <i>et</i> Ballelli <i>ex</i> Brullo 1983 <i>Saxifrago australis-Trisetetum bertolonii</i> Biondi <i>et</i> Ballelli 1982
THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1948 <i>THLASPIETALIA ROTUNDIFOLII</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. <i>et</i> Jenny 1926 <i>Festucion dimorphae</i> Bonin 1969 <i>Drypido-Festucetum dimorphae</i> Bonin 1978 <i>Galio magellensis-Festucetum dimorphae</i> Feoli-Chiapella 1983 <i>gentianetosum luteae</i> Di Pietro, Proietti, Fortini <i>et</i> Blasi 2004 variante a <i>Brachypodium genuense</i>
ELYNO-SESLERIETEA Br.-Bl. 1948 <i>SESLERIETALIA TENUIFOLIAE</i> Horvat. 1930 <i>Seslerion apenninae</i> Furnari in Bruno <i>et</i> Furnari 1966 <i>Seslerietum apenninae</i> Furnari 1961 corr. Furnari 1966 <i>Carici humilis-Seslerierum apenninae</i> Biondi, Ballelli, Gujtian <i>et</i> Allegrezza 1988 <i>Stipetum apenninicolae-Seslerio juncifoliae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>seslerietosum juncifoliae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>onobrychietosum albae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>Carici macrolepis-Seslerierum apenninae</i> Biondi, Pinzi <i>et</i> Gubellini 2004 <i>caricetosum macrolepis</i> Biondi, Pinzi <i>et</i> Gubellini 2004
SALICETEA HERBACEAE Br.-Bl. 1948 <i>ARABIDETALIA CAERULEAE</i> Rubel <i>ex</i> Br.-Bl. 1948 <i>Arabidion caeruleae</i> Br.-Bl. in Br.-Bl. <i>et</i> Jenny 1926 <i>Carici kitaibelianae-Salicetum retusae</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza, Taffetani, Frattaroli, Guitian <i>et</i> Zuccarello in Biondi 1999
FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. <i>et</i> Tüxen <i>ex</i> Br.-Bl. 1949 <i>BROMETALIA ERECTI</i> Br.-Bl. 1936 <i>ARTEMISIO ALBAE-BROMENALIA ERECTI</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza <i>et</i> Zuccarello 1995 <i>Pbleo ambiguus-Bromion erecti</i> Biondi <i>et</i> Blasi <i>ex</i> Biondi, Ballelli Allegrezza <i>et</i> Zuccarello 1995 <i>Brizo mediae-Brometum erecti</i> Bruno in Bruno <i>et</i> Covarelli 1968 <i>ex</i> Biondi <i>et</i> Ballelli 1982 <i>brizetosum mediae</i> Biondi, Pinzi <i>et</i> Gubellini 2004 <i>cynosuretosum cristati</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>danthonietosum alpinae</i> Ballelli, Castagnari, Catorci <i>et</i> Fortunari 2002 <i>festucetosum commutatae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>poetosum alpinae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>Seslerio nitidae-Brometum erecti</i> Bruno in Bruno <i>et</i> Covarelli 1968 <i>em.</i> Biondi <i>et</i> Blasi 1982 <i>Astragalo sempervirentis-Seslerietum nitidae</i> Biondi <i>et</i> Ballelli 1995 <i>Polygalo majoris-Seslerietum nitidae</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza, <i>et</i> Zuccarello 1995 <i>Asperulo purpureae-Brometum erecti</i> Biondi <i>et</i> Ballelli <i>ex</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza <i>et</i> Zuccarello 1995 <i>asperuletosum purpureae</i> Allegrezza 2003 <i>onobrychidetosum vicifoliae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>Potentillo cinereae-Brometum erecti</i> Biondi, Pinzi <i>et</i> Gubellini 2004 <i>potentilletosum cinereae</i> Biondi, Pinzi <i>et</i> Gubellini 2004 <i>caricetosum humilis</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 <i>Brachypodion genuense</i> Biondi <i>et</i> Ballelli <i>ex</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza <i>et</i> Zuccarello 1995 <i>Koelerio splendens-Brometum erecti</i> Biondi, Ballelli, Allegrezza, Frattaroli <i>et</i> Taffetani 1992 <i>Filipendulo vulgaris-Trifolietum montani</i> Hruska, Francalancia <i>et</i> Orsomando 1981 <i>gentianelletosum columnae</i> Hruska, Francalancia <i>et</i> Orsomando 1981 <i>ranunculetosum oreophili</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007 Aggruppamento a <i>Cachrys ferulacea</i> e <i>Vicia cracca</i>

Tab. II (*segue*)

MOLINIO-ARRHENATHERETEA ELATIORIS Tüxen 1937
<i>ARRHENATHERETALIA ELATIORIS</i> Tüxen 1931
<i>Cynosurion cristati</i> Tüxen 1947
<i>Colechio lusitani-Cynosuretum cristati</i> Biondi <i>et</i> Ballelli 1995
<i>Ranunculon velutini</i> Pedrotti 1976
<i>Deschampsio-Caricetum distantis</i> Pedrotti 1976
TRIFOLIO FRAGIFERAE-AGROSTIETALLA STOLONIFERAE (Oberd. in Oberdorfer <i>et al.</i> 1967) R. Tx. 1975
<i>Lolio-Potentillion</i> R. Tx. 1947
<i>Ranunculo acri-Caricetum hirtae</i> Ballelli <i>et</i> Biondi 1995
NARDETEA STRICTAE Rivas-Goday in Rivas-Goday <i>et</i> Rivas-Martinez 1963
<i>NARDETALLA STRICTAE</i> Oberdorfer ex Preisling 1949
<i>Ranunculo pollinensis-Nardion strictae</i> Bonin 1972
<i>Senecio scopoli-Ranunculetum pollinensis</i> Biondi <i>et</i> Ballelli 1995
<i>senecetosum scopoli</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007
<i>plantaginetosum atratae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007
<i>Taraxaco apennini-Trifolietum thalii</i> Biondi, Ballelli, Allegranza, Frattaroli <i>et</i> Taffetani 1992
<i>Poo violaceae-Nardetum strictae</i> Pedrotti 1981
<i>nardetosum strictae</i> Catorci, Gatti <i>et</i> Ballelli 2007
<i>Gnaphalio-Plantaginetum atratae</i> Feoli Chiappella <i>et</i> Feoli 1977
ROSMARINETEA OFFICINALIS Rivas-Martinez, Diaz, Prieto, Loidi <i>et</i> Penas 1991
<i>ROSMARINETALIA OFFICINALIS</i> Br.-Bl. ex Molinier 1934
<i>Artemisio albae-Saturejion montanae</i> Allegranza, Biondi, Formica <i>et</i> Ballelli 1997
<i>Cephalario leucanthae-Saturejetum montanae</i> Allegranza, Biondi, Formica <i>et</i> Ballelli 1997
<i>euphorbietosum spinosae</i> Allegranza, Biondi, Formica <i>et</i> Ballelli 1997

Monti Sibillini, a sud. A tale scopo sono state usate le tabelle riportate in: Biondi e Ballelli (1982) e Ballelli e Biondi (1982) per il Monte Catria; Biondi *et al.* (2004) per il Monte Cucco; Ballelli *et al.* (2002), per il complesso Rogedano-Puro; Catorci *et al.* (2007) per il tratto maceratese dell'Appennino Umbro-Marchigiano; Catorci *et al.* (unpublished data) per i Monti Sibillini (Val d'Ambro).

Per disporre di dati rappresentativi della biodiversità floristica delle praterie del territorio indagato, nell'ambito di ogni gruppo montuoso considerato è stato estratto in modo casuale un campione di rilievi (pari al 25% dei rilievi disponibili) per ognuna delle comunità vegetali rilevate in tale gruppo montuoso.

I 139 rilievi risultanti da tale campionamento sono stati successivamente suddivisi in quattro gruppi corrispondenti, sulla base della quota dichiarata nei dati stazionali del rilievo, al piano bioclimatico di appartenenza. Per ognuno di essi è stato redatto un elenco floristico dal cui esame è stato possibile analizzare l'andamento della ricchezza floristica e le variazioni nella composizione floristica in relazione a un gradiente altitudinale.

RISULTATI

Il campione di 139 rilievi estratto dai 446 contenuti nella banca dati ha permesso di campionare 496 entità floristiche di rango specifico e sottospes-

cifico sulle 543 totali, corrispondenti al 91,3% della flora complessivamente rilevata.

I risultati delle elaborazioni mostrano l'esistenza di una variazione secondo il gradiente altitudinale della ricchezza floristica (Tab. III), che tende ad aumentare con il passaggio dal piano mesotemperato superiore al supratemperato inferiore, dove raggiunge il massimo, 384 entità, che rappresentano il 77,42% della ricchezza dell'intera area di studio, mentre decresce nei piani bioclimatici superiori fino all'orotemperato, dove si riduce al 30,04% (149 entità).

Tab. III - Ricchezza floristica di ogni piano bioclimatico e dell'intera area di studio

Piano bioclimatico	N. entità	% entità
Mesotemperato superiore	223	44,96
Supratemperato inferiore	384	77,42
Supratemperato superiore	316	63,71
Orotemperato	149	30,04
Area di studio	496	100,00

Dall'analisi della composizione floristica (Fig. 1) di ogni piano bioclimatico si evidenzia anche la presenza di gruppi di specie esclusive per ognuno dei piani altitudinali considerati (Tab. IV). La Tab. V riporta l'elenco dei *taxa* esclusivi di ogni piano bioclimatico.

Tab. IV - Ricchezza di entità esclusive di ogni piano bioclimatico (i valori percentuali sono calcolati rispetto alla ricchezza floristica di ogni piano)

Piano bioclimatico	N. entità	% entità
Mesotemperato superiore	27	12,05
Supratemperato inferiore	85	22,08
Supratemperato superiore	22	6,94
Orotemperato	21	14,00

È stata registrata, inoltre, la presenza di 42 entità (8,47% della flora totale) diffuse in tutti i piani bioclimatici (Tab. VI). Tra questi estremi sono inoltre presenti gruppi di specie distribuite su due o tre piani bioclimatici (Tab. VII).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Come atteso sulla base dei dati di bibliografia riferiti all'arco alpino (Theurillat et al., 2003), il presente studio ha dimostrato l'esistenza di una variazione della ricchezza floristica lungo un gradiente altitudinale anche in ambiente appenninico. Tale ricchezza tende infatti a diminuire nel passaggio

Tab. V - Entità esclusive dei piani bioclimatici

Piano bioclimatico mesotemperato superiore
Aira elegantissima Schur; *Allium ericetorum* Thore; *Allium tenuiflorum* Ten.; *Anagallis arvensis* L. subsp. *arvensis*; *Anemone hortensis* L. subsp. *hortensis*; *Asphodeline lutea* (L.) Rchb.; *Asterolinon linum-stellatum* (L.) Duby; *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. subsp. *perfoliata*; *Bothriochloa ischaemon* (L.) Keng; *Cephalaria leucantha* (L.) Roem. & Schult.; *Cota tinctoria* (L.) J. Gay; *Dianthus ciliatus* Guss. subsp. *ciliatus*; *Euphorbia exigua* L. subsp. *exigua*; *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopia*; *Euphorbia spinosa* L. subsp. *spinosa*; *Galium paristense* L.; *Linum viscosum* L.; *Medicago minima* (L.) L.; *Ophrys sphegodes* Mill. subsp. *sphogodes*; *Orchis tridentata* Scop.; *Orobanche purpurea* Jacq.; *Reseda lutea* L. subsp. *lutea*; *Satureja montana* L. subsp. *variegata* (Host) P.W. Ball; *Scrophularia canina* L. subsp. *canina*; *Sixalix atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet subsp. *grandiflora* (Scop.) Soldano & F. Conti; *Stachys recta* L. subsp. *subcrenata* (Vis.) Briq.; *Vicia onobrychioides* L.

Piano bioclimatico supratemperato inferiore

Aethionema saxatile (L.) R. Br. subsp. *saxatile*; *Alyssoides utriculata* (L.) Medik.; *Bromus racemosus* L.; *Campanula trachelium* L. subsp. *trachelium*; *Carex distans* L.; *Carex flacca* Schreb. subsp. *flacca*; *Carex hirta* L.; *Carex pallescens* L.; *Carum carvi* L. subsp. *carvi*; *Cerastium pumilum* Curtis; *Cerastium semidecandrum* L.; *Cirsium tenoreanum* Petr.; *Convolvulus arvensis* L.; *Crepis leontodontoides* All.; *Daucus carota* L. subsp. *carota*; *Echinops ritro* L. subsp. *ruthenicus* (M. Bieb.) Nyman; *Equisetum palustre* L.; *Erophila verna* (L.) DC. s.l.; *Eryngium campestre* L.; *Euphrasia illyrica* Wettst.; *Festuca arundinacea* Schreb. subsp. *arundinacea*; *Festuca cyrnea* (Litard & St.-Yves) Signorini, Foggi & Nardi; *Festuca pratensis* Huds. s.l.; *Filago vulgaris* Lam.; *Galium mollugo* L. subsp. *erectum* Syme; *Galium palustre* L. subsp. *palustre*; *Genista januensis* Viv.; *Genista sagittalis* L.; *Geranium molle* L.; *Helianthemum oelandicum* (L.) Dum. Cours. subsp. *italicum* (L.) Ces.; *Herniaria glabra* L. subsp. *glabra*; *Hesperis laciniata* All. subsp. *laciniata*; *Holcus lanatus* L.; *Hordeum secalinum* Schreb. s.l.; *Iberis saxatilis* L. subsp. *saxatilis*; *Inula hirta* L.; *Juncus inflexus* L.; *Klasea nudicaulis* (L.) Fourr.; *Lactuca muralis* (L.) Gaertn.; *Leontodon autumnalis* L.; *Linaria simplex* (Willd.) DC.; *Linum catharticum* L. subsp. *suecicum* (Murb. ex Hayek) Hayek; *Malva moschata* L.; *Minuartia hybrida* (Will.) Schischk. subsp. *hybrida*; *Ophioglossum vulgatum* L.; *Ophrys apifera* Huds.; *Orchis pauciflora* Ten.; *Ornithogalum* cfr. *gussoni* Ten.; *Orobanche gracilis* Sm.; *Paeonia officinalis* L. subsp. *italica* N.G. Passal. & Bernardo; *Parentucellia latifolia* (L.) Caruel; *Petrorhagia prolifera* (L.) P.W. Ball & Heywood; *Phleum bertolonii* DC.; *Plantago major* L. subsp. *major*; *Platanthera bifolia* (L.) Rchb.; *Poa badensis* Haenke ex Willd.; *Poa sylvicola* Guss.; *Potentilla recta* L. subsp. *recta*; *Prunella vulgaris* L. subsp. *vulgaris*; *Pseudolysmachion barrelieri* (Schott ex Roem. & Schult.) Holub subsp. *barrelieri*; *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*; *Ranunculus repens* L.; *Saxifraga granulata* L. subsp. *granulata*; *Scorzonera austriaca* Willd.; *Scorzonera purpurea* L. subsp. *purpurea*; *Scrophularia hoppii* Koch; *Sedum acre* L.; *Seseli tommasinii* Rchb.f.; *Silene conica* L.; *Silene flos-cuculi* (L.) Clairv.; *Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea*; *Stipa dasyvaginata* Martinovsky subsp. *apennincola* Martinovsky & Moraldo; *Taraxacum erythrospermum* Andr.; *Tragopogon samaritani* Heldr. & Sart. ex Boiss.; *Trifolium phleoides* Willd.; *Trifolium rubens* L.; *Trifolium stellatum* L.; *Trifolium strictum* L.; *Urospermum dalechampii* (L.) F.W. Schmidt; *Valerianella dentata* (L.) Pollich; *Valerianella locusta* (L.) Laterr.; *Veronica serpyllifolia* L. subsp. *serpyllifolia*; *Vicia bithynica* (L.) L.; *Vicia tenuifolia* Roth subsp. *tenuifolia*; *Viola canina* L. subsp. *ruppii* (All.) Schübl. & G. Martens

Piano bioclimatico supratemperato superiore

Ajuga reptans L.; *Astragalus monspesulanus* L. subsp. *monspesulanus*; *Carduus affinis* Guss. subsp. *affinis*; *Carduus chrysacanthus* Ten. subsp. *chrysacanthus*; *Carex ornithopoda* Willd.; *Carex ovalis* Gooden.; *Coronilla vaginalis* Lam.; *Daphne* cfr. *alpina* L. subsp. *alpina*; *Euphorbia gasparrinii* Boiss. subsp. *sannitica* (Fiori) Pignatti; *Festuca microphylla* (St.-Yves ex Coste) Patzke; *Galium mollugo* L. subsp. *mollugo*; *Hieracium lactucella* Wallr.; *Hypochaeris cretensis* (L.) Bory & Chaub.; *Linaria purpurea* (L.) Mill.; *Pedicularis hoermanniana* K. Maly; *Rumex nebroides* Campd.; *Sagina glabra* (Willd.) Fenzl; *Senecio alpinus* (L.) Scop.; *Senecio apenninus* Tausch; *Stachys alopecuroides* (L.) Benth. subsp. *divulsa* (Ten.) Grande; *Trifolium patens* Schreb.; *Veronica officinalis* L.

Piano Piano bioclimatico orotemperato

Achillea barrelieri Ten. subsp. *barrelieri*; *Androsace villosa* L. subsp. *villosa*; *Artemisia umbelliformis* Lam. subsp. *eriantha* (Ten.) Valles-Xirau & Branas; *Brassicoides gravinae* Ten.; *Epilobium alsinifolium* Vill.; *Gnaphalium hoppeanum* W.D.J. Koch subsp. *magellense* (Fiori) Strid; *Juncus trifidus* L. subsp. *monanthos* (Jacq.) Asch. & Graebn.; *Oxytropis campestris* (L.) DC.; *Paronychia kapela* (Hacq.) A. Kern. subsp. *kapela*; *Pedicularis elegans* Ten.; *Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre subsp. *millefoliata* (Bertol.) D.M. Moser; *Salix retusa* L.; *Saxifraga callosa* Sm. subsp. *callosa*; *Saxifraga exarata* Vill. subsp. *ampullacea* (Ten.) D.A. Webb; *Saxifraga porophylla* Bertol. subsp. *porophylla*; *Sedum atratum* L. subsp. *atratum*; *Silene acaulis* (L.) Jacq. s.l.; *Taraxacum apenninum* (group); *Trisetaria villosa* (Bertol.) Banfi & Soldano; *Veronica aphylla* L.s.l.

Tab. VI - Entità comuni a tutti i piani bioclimatici

<p><i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench s.l.; <i>Agrostis capillaris</i> L.; <i>Allium sphaerocephalon</i> L.; <i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>rubriflora</i> (DC.) Arcang.; <i>Arabis collina</i> Ten. subsp. <i>collina</i>; <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>; <i>Armeria canescens</i> (Host) Ebel; <i>Asperula cynanchica</i> L.; <i>Avenula praetutiana</i> (Parl. ex Arcang.) Pignatti; <i>Bellis perennis</i> L.; <i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.; <i>Bromus erectus</i> Huds. subsp. <i>erectus</i>; <i>Campanula glomerata</i> L.; <i>Carex macrolepis</i> DC.; <i>Cyanus triumfetti</i> (All.) Dostál ex Á. & D. Löve; <i>Cerastium arvense</i> L. subsp. <i>suffruticosum</i> (L.) Ces.; <i>Dianthus carthusianorum</i> L. subsp. <i>tenorei</i> (Lacaita) Pignatti; <i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>sylvestris</i>; <i>Erysimum pseudorhaeticum</i> Polatschek; <i>Festuca circummediterranea</i> Patzke; <i>Festuca inops</i> De Not.; <i>Galium corrudifolium</i> Vill.; <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.; <i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum. Cours. subsp. <i>incanum</i> (Willk.) G. Lopez; <i>Hieracium cymosum</i> L.; <i>Hieracium pilosella</i> L.; <i>Hippocrepis comosa</i> L. subsp. <i>comosa</i>; <i>Koeleria lobata</i> (M. Bieb.) Roem. & Schult.; <i>Leontodon hispidus</i> L.; <i>Leucanthemum adustum</i> (W.D.J. Koch) Gremli; <i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>; <i>Luzula campestris</i> (L.) DC.; <i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.; <i>Mimuartia verna</i> (L.) Hiern subsp. <i>collina</i> (Neilr.) Domin; <i>Pbleum hirsutum</i> Honck. subsp. <i>ambiguum</i> (Ten.) Tzvelev; <i>Potentilla rigoana</i> Th. Wolf; <i>Sedum rupestre</i> L. subsp. <i>rupestre</i>; <i>Senecio doronicum</i> (L.) L.; <i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>rupestre</i> (Ten.) Nyman; <i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>; <i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort. subsp. <i>carniolica</i> (A. Kern. ex Janch.) H. Wolff; <i>Valeriana tuberosa</i> L.</p>
--

Tab. VII - Distribuzione di frequenza delle entità rispetto alla loro diffusione altitudinale

Diffusione altitudinale	N. entità	% entità
Esclusive	155	31,25
Diffuse su due piani	148	29,84
Diffuse su tre piani	151	30,44
Diffuse su tutti i piani	42	8,47
Totale	496	100,00

dal piano bioclimatico supratemperato inferiore (900-1.400 m slm) a quelli delle quote più elevate. Altresì è stata evidenziata una diminuzione della ricchezza floristica anche nel passaggio dal piano bioclimatico supratemperato inferiore a quello mesotemperato superiore, di quota più bassa.

Questo andamento a “campana” della curva di ricchezza floristica sembra essere in accordo con la teoria del disturbo intermedio (Grime, 2001). In questo caso, infatti, con l’aumentare della quota si assiste a un aumento dello stress da freddo (Tab. I), mentre al di sotto dei 1.000 m tende ad aumentare lo stress da aridità (Tab. I). Queste considerazioni sembrerebbero individuare nel piano bioclimatico supratemperato l’ambito altitudinale con livelli di stress intermedi (forse sarebbe opportuno dire con il livello più basso di stress combinato tra freddo e aridità). A tale piano bioclimatico corrisponde in effetti l’apice della curva di ricchezza floristica, proprio come predetto da Grime. Indagini più dettagliate su gruppi corologici e forme biologiche potranno offrire un ulteriore contributo chiarificatore in tal senso.

Da ultimo deve essere evidenziato come l’individuazione di gruppi di specie esclusive di un singolo piano bioclimatico (anche se in questo caso saranno sicuramente necessari ulteriori indagini e approfondimenti) potrà offrire un importante contributo all’interpretazione fitosociologica ed ecologica dei *syntaxa* di prateria considerati.

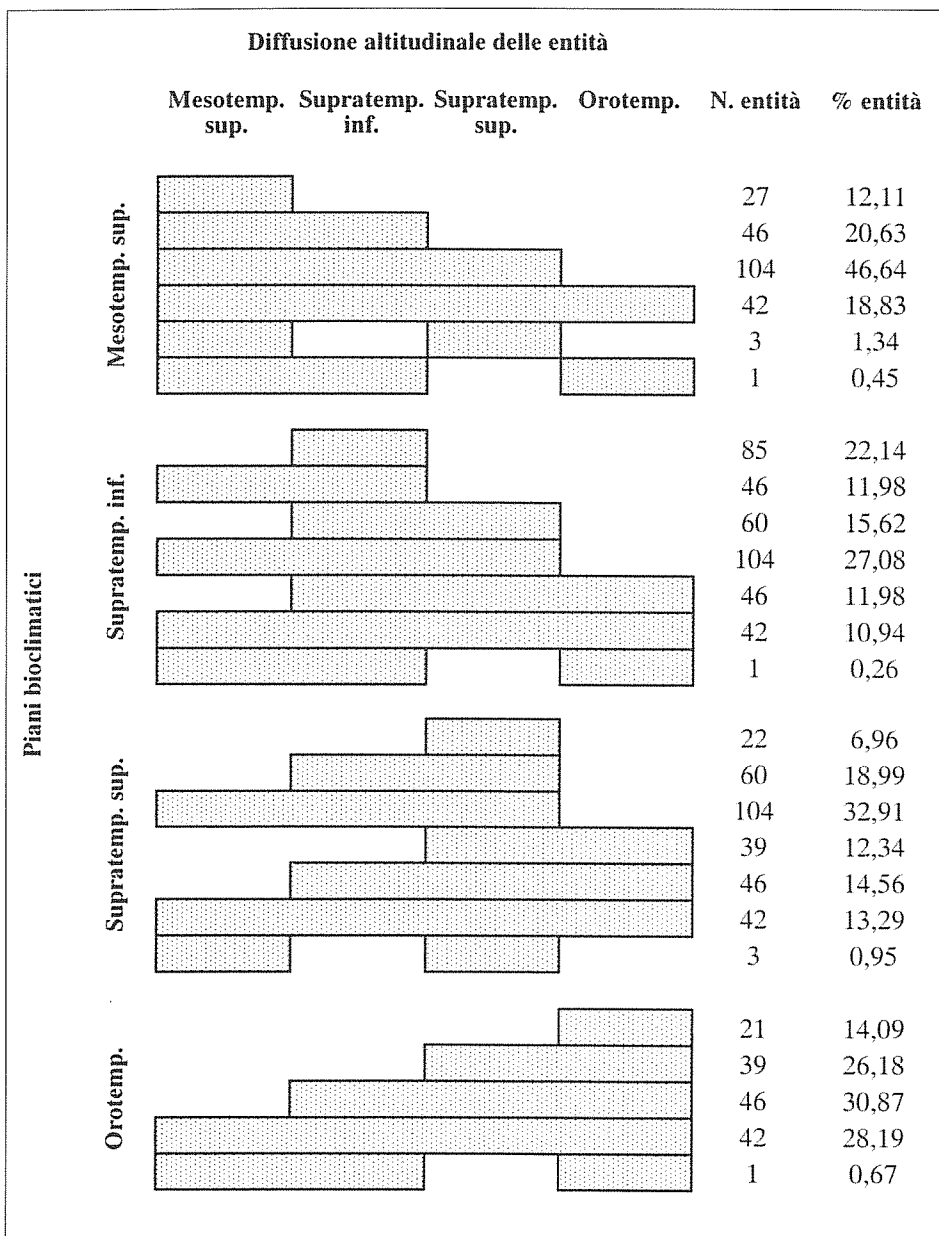


Fig. 1 - Distribuzione di frequenza delle entità di ogni piano bioclimatico in relazione alla loro diffusione altitudinale (i valori percentuali sono calcolati rispetto alla ricchezza floristica di ogni piano)

BIBLIOGRAFIA

- AMICI M., SPINA R. 2002 - Carta della precipitazione media annuale per il periodo 1950-2000. In: Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000. Osservatorio Geofisico Sperimentale, Regione Marche, Macerata.
- BALLELLI S., BIONDI E. 1982 - Carta della vegetazione del Foglio Pergola. 1: 50.000. Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". Cnr, Borgia, Roma: 5-33.
- BALLELLI S., CASTAGNARI G., CATORCI A., FORTUNATI G. 2002 - Aspetti geobotanici e lineamenti storico-ambientali dell'Alto Esino - Appennino Umbro-Marchigiano. Provincia di Ancona. Assessorato alla Tutela dell'Ambiente.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., ZUCCARELLO V. 2005 - Syntaxonomic revision of the Apennine grassland belonging to *Brometalia erecti*, and an analysis of their relationships with the xerophilous vegetation of *Rosmarinetea officinalis*. *Phytocoenologia*, 35 (1): 129-163.
- BIONDI E., BALDONI M.A., TALAMONTI M.C. 1995 - Il fitoclima delle Marche. In: Atti del Convegno "Salvaguardia e gestione dei beni ambientali nelle Marche" (Ancona, 8-9 aprile 1991). Tipolit. Trifogli, Ancona: 21-70.
- BIONDI E., BALLELLI S. 1982 - La végétation des gorges calcaires des Apennins de l'Ombrie et des Marches. In: F. Pedrotti (ed.), Guide-Itinéraire, Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Centro stampa Univ., Camerino: 189-201.
- BIONDI E., BALLELLI S. 1995 - Le praterie del Monte Coscerno e Monte Civitella (Appennino umbro-marchigiano-Italia centrale). *Fitosociologia*, 30: 91-121.
- BIONDI E., PINZI M., GUBELLINI L. 2004 - Vegetazione e Paesaggio vegetale del Massiccio del Monte Cucco (Appennino centrale, dorsale umbro-marchigiana). *Fitosociologia*. 41 (2), Suppl. 1: 3-82.
- CATORCI A., GATTI R., BALLELLI S. 2007 - Studio fitosociologico della vegetazione delle praterie montane dell'Appennino maceratese (Italia Centrale). In: A. Catorci, R. Gatti (eds.), Le praterie montane dell'Appennino maceratese. *Braun-Blanquetia*, 42: 101-143.
- GRIME J.P. 1973 - Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature*, 242: 344-347.
- GRIME, J.P. 1979 - Plant Strategies and Vegetation Processes. John Wiley & Sons, New York.
- GRIME J.P. 2001 - Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. John Wiley & Sons, Chichester (UK).
- HODGSON J., ILLIUS A.W. 1998 - The Ecology and Management of Grazing Systems. CAB International, Wallingford.
- ORSOMANDO E., CATORCI A., PITZALIS M., RAPONI M. 1999 - Carta fitoclimatica dell'Umbria. Scala 1: 200.000. Note esplicative. Regione dell'Umbria. Università di Camerino. Università di Perugia, S.EL.CA., Firenze: 9-58.
- RIVAS-MARTINEZ S., DÍAZ T.E., FERNÁNDEZ-GONZÁLES F., IZCO J., LOIDI J., LOUSA M., PENAS A. 2002 - Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.*, 15 (1-2): 5-922.
- THEURILLAT J.-P., SCHLÜSSEL A., GEISSLER P., GUISAN A., VELLUTI C., WIGET L. 2003 - Plant and bryophyte diversity along elevational gradients in the Alps. In: L. Nagy, G. Grabherr, C. Körner, D. Thompson (eds.). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer, Heidelberg: 185-193.