

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Suppl. Vol. 14 (1998)	75-84	2000
-------------------------	----------------------------	-----------------------	-------	------

CONSOLATA SINISCALCO

NOTE SULLA RICCHEZZA FLORISTICA NEI PASCOLI ALPINI DELLE ALPI OCCIDENTALI

Abstract - CONSOLATA SINISCALCO - Notes on floristic richness in W-Alps alpine pastures.

In the last years environmental studies stressed the importance of biodiversity in all its various meanings. Even if many extensive works have been published trying to define and precise what biodiversity is and what is its value, it is still difficult to find data on the many parameters which are part of it. Among these parameters, richness, in our case floristic richness, was and is considered a significative expression of biodiversity even if it is known that it may change in relation to latitude, altitude, disturbance, stages of succession.

It seems important to give data on floristic richness in some well known vegetational communities to compare them with data on the same communities in other parts of the Alps and with other communities. This brief note wants to discuss the floristic richness in some alpine pastures communities which are present in Western Italian Alps. These communities have been studied in previous works and all by means of the phytosociological method. The number of species present in each relevée is considered and the relevées all refer to the minimum area which, for the considered communities is of 12 m². Seven different vegetation types, present on calcareous and siliceous bedrocks, are analysed and compared also with some other alpine communities.

The calcareous communities presented by far the highest values of floristic richness.

Key words: Alpine pastures, Biodiversity, Floristic richness, Phytosociology, W-Alps.

Riassunto - CONSOLATA SINISCALCO - Note sulla ricchezza floristica nei pascoli alpini delle Alpi Occidentali.

Negli ultimi anni gli studi ambientali hanno posto l'accento sulla biodiversità nei suoi molteplici aspetti. Anche se i riferimenti bibliografici sono ormai numerosissimi, molti tendono a precisare cosa sia la biodiversità e quale sia il suo valore, con esempi su grande scala, mentre ancora pochi forniscono dati puntuali sui diversi parametri che vanno a concorrere alla «biodiversità». Uno dei parametri più importanti e usati è la ricchezza, nel nostro caso la ricchezza floristica, cioè il numero di organismi in un territorio che viene considerato un'espressione significativa della biodiversità, anche se variabile a seconda dell'altitudine, della latitudine, del disturbo e degli stadi della successione.

Ci sembra importante fornire dati di ricchezza floristica per alcune comunità vegetali ben conosciute per compararli con quelli di altre comunità vegetali simili o di ambienti simili.

Questa breve nota vuole fornire dati su alcune comunità dei pascoli alpini delle Alpi Occi-

dentali. Queste comunità sono state studiate, in lavori precedenti a questo, con il metodo fitosociologico. Il numero delle specie presenti in ciascun rilievo è quello rilevato nell'ambito dell'area minima, stabilita secondo il metodo fitosociologico, che, nei rilievi considerati, è sempre di 12 m². Sono stati considerati 7 tipi di vegetazione di pascolo alpino presenti su substrati silicei o su substrati calcarei e sono stati confrontati con dati relativi alle vallette nivali e a pratorascoli di quote più basse. Le comunità dei substrati calcarei presentano valori di ricchezza floristica di gran lunga superiori a tutte le altre comunità.

Parole chiave: Alpi Occidentali, Biodiversità, Fitosociologia, Pascoli alpini, Ricchezza floristica.

INTRODUZIONE

La variabilità biologica è stata da sempre considerata una misura della qualità ambientale di un territorio o di una comunità ed è stata quindi oggetto di numerosi studi, sempre più articolati (HUSTON, 1994). Gli ecologi vegetali hanno formulato numerose teorie sulla diversità specifica delle comunità vegetali (TILMAN e DOWNING, 1994), sulle sue variazioni tra una comunità e l'altra (CORNELL e SLATYER, 1977), sul suo rapporto con i fattori ambientali, naturali ed antropici (AARSEN, 1997; HUSTON e SMITH, 1987) sul ruolo funzionale delle specie (MCGILLIVRAY *et al.*, 1995; LAWTON, 1994; TILMAN *et al.*, 1997, GRIME, 1997). Nell'ambito della diversità specifica, sono stati analizzati e misurati, in molti modi diversi, i due parametri fondamentali che la costituiscono: la ricchezza floristica, cioè il numero di specie presenti per unità di superficie e l'equitabilità, cioè l'omogeneità di distribuzione delle specie in una comunità (MAGURRAN, 1988; DURING *et al.*, 1988)

La ricchezza floristica di un territorio testimonia la varietà di habitat presenti e a grandi linee può essere considerata una testimonianza, molto grossolana, della sua qualità ambientale (HEYWOOD *et al.*, 1995; WCMC, 1992). La ricchezza floristica deve però essere accompagnata da numerose altre indicazioni per poter valutare la qualità ambientale in modo corretto scientificamente. Negli ultimi tempi sono state fatte proposte, anche complesse, di valutazione su base floristica, ma di queste nessuna è ancora stata considerata valida, applicabile in modo standardizzato. Ad esempio la proposta di SELVI (1998), prende in considerazione, oltre alla ricchezza floristica molti altri parametri quali:

1. diversità tassonomica, in cui la specie è usata come unità di base (CLARIDGE *et al.*, 1997) e in cui i rapporti tra numero di generi /numero di specie e numero di famiglie/numero di specie vengono presi come indicazione;
2. diversità strutturale (variazione delle forme biologiche);
3. diversità fanerofitica;
4. diversità corologica con riferimento al significato fitogeografico di una flora;
5. diversità ecologica intesa come ricchezza di tipi di habitat;
6. specificità ecologica, cioè la percentuale di taxa a ristretta plasticità ecologica;
7. grado di isolamento tassonomico delle specie, cioè proporzione di generi monospecifici e famiglie monogeneriche;

8. unicità fitogeografica, relativamente alle specie endemiche (locali, regionali e nazionali);
9. rarità e stato di conservazione delle specie;
10. vulnerabilità;
11. naturalità che riguarda la quantità delle specie esotiche presenti in una flora (DI CASTRI *et al.*, 1990);
12. rilevanza sociale per le specie di interesse agrario.

A partire dal concetto di diversità, intesa come ricchezza ed equitabilità, si è passati ad un concetto molto più ampio di «biodiversità» utilizzato anche a fini applicativi, di gestione ambientale.

A partire dagli anni '80 infatti la biodiversità è diventata la parola chiave, non solo di progetti di ricerca, ma anche di normative a livello nazionale e specialmente sovranazionale. La Conferenza di Rio (1992) ha definito la biodiversità come «la variabilità tra organismi viventi, presenti in ogni ambiente, compresi, tra gli altri, gli ambienti terrestri, i marini e gli altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità intraspecifica, interspecifica e degli ecosistemi».

Gli usi applicativi e in particolare quelli normativi di tale termine farebbero presupporre che ci sia chiarezza ed accordo sulla definizione dei suoi molteplici aspetti e sulla loro misurazione. In realtà, come si diceva in precedenza, il lavoro di definizione è ancora molto lungo, anche se le ricerche in atto sono numerosissime.

La ricchezza floristica è comunque uno dei primi parametri che vengono considerati, anche per la sua solo apparente semplicità di interpretazione, ma anche su questa sarebbe utile avere dati precisi, in particolare sulle comunità vegetali più conosciute e diffuse.

La ricchezza floristica risulta in effetti significativamente correlata alla biodiversità di un territorio quando questo sia sufficientemente ampio (HEYWOOD *et al.*, 1995). Sulla base di questa osservazione sono stati effettuati numerosi studi recenti sulla presenza delle specie in determinati territori di dimensioni varie e sono stati fatti confronti sul numero delle specie presenti. Per territori grandi come uno Stato o ancora di più per gruppi di Stati infatti il numero delle specie vegetali presenti è un indice relativamente semplice della loro «diversità» intesa in senso generale. Il confronto tra uno stato come l'Italia il cui numero di entità vegetali varia tra 4000 e 5500 a seconda delle diverse classificazioni e nomenclature e la Gran Bretagna che presenta circa 1700-1800 entità è, in sé stesso, piuttosto significativo. Questo confronto permette di comprendere che in Italia la varietà di ambienti è indubbiamente maggiore di quella della Gran Bretagna e ciò può essere spiegato in relazione alla sua geomorfologia (varietà di substrati, di altitudini, di «forme») ai climi diversi, alla storia della flora dei due territori.

Le variazioni della ricchezza floristica con la latitudine e con l'altitudine sono state analizzate con confronti effettuati su territori molto ampi e lontani tra loro (REJMANEK, 1976).

È noto che il numero delle specie vegetali decresce, a parità di superficie considerata, e sempre considerando ampi territori, se ci si sposta da basse ad alte latitudini. La latitudine deve essere considerata come una espressione sintetica del variare di molti fattori ambientali tra i quali la temperatura, le precipitazioni e la durata della stagione vegetativa sono i più significativi ma sicuramente non gli unici determinanti. Una delle spiegazioni di questa riduzione del numero delle specie con la latitudine è che le condizioni ambientali diventano via via più difficili, più estreme, andando verso alte latitudini. In condizioni difficili il numero delle specie che tollerano gli stress ambientali è minore rispetto al numero delle specie che vivono in ambienti mesici. Tale argomentazione risulta valida pensando che il numero delle specie presenti in ambienti aridi, a basse latitudini, è molto basso.

Lo stesso fenomeno è stato osservato in relazione alla quota: il numero delle specie presenti in bassa quota è più alto, a parità di superficie, del numero delle specie presenti in alta quota (GRIME, 1979).

Fino ad ora si è parlato di ricchezza floristica su territori ampi, se invece si vogliono considerare le variazioni della ricchezza floristica nelle comunità vegetali allora i parametri determinanti sono diversi. Le diverse comunità vegetali sono caratterizzate da numeri anche molto diversi di specie (HUSTON, 1994); in particolare in relazione al loro stato nella successione vegetazionale e per il disturbo e lo stress a cui sono sottoposte. In relazione a questa variabilità sono state proposte numerose ipotesi tra le quali alcune considerano che non tutte le specie abbiano la stessa importanza funzionale (WHITTAKER, 1965; TILMAN *et al.*, 1996).

Per le comunità vegetali il numero delle specie presenti può essere spiegato anche in relazione alla produttività e alle variazioni di stress e disturbo secondo il modello proposto da GRIME (1979) riportato in figura 1.

Secondo questo autore una intensità intermedia di stress ambientale o di disturbo aumentano la ricchezza floristica perché riducono il vigore delle specie dominanti permettendo a specie non dominanti, subordinate o transienti (GRIME, 1998) di coesistere con le prime.

A forti intensità di stress o di disturbo invece, il modello suggerisce che la ricchezza floristica diminuisce poiché si sono create le condizioni per le quali solo poche specie riescono a sopravvivere. Questo modello è in accordo con le osservazioni di ODUM (1963) per cui la più alta ricchezza floristica in una comunità si ottiene in presenza di un livello intermedio di un qualsiasi gradiente ambientale, naturale o antropico.

La ricchezza floristica varia notevolmente nelle comunità vegetali anche in relazione alle interazioni delle specie tra loro e con altri organismi, in particolare con funghi e batteri. La simbiosi micorrizica arbuscolare, ad esempio, secondo alcuni autori (GRIME *et al.*, 1987), aumenterebbe la possibilità di sopravvivenza di specie non dominanti, in relazione alla ridistribuzione dei nutrienti nella comunità.

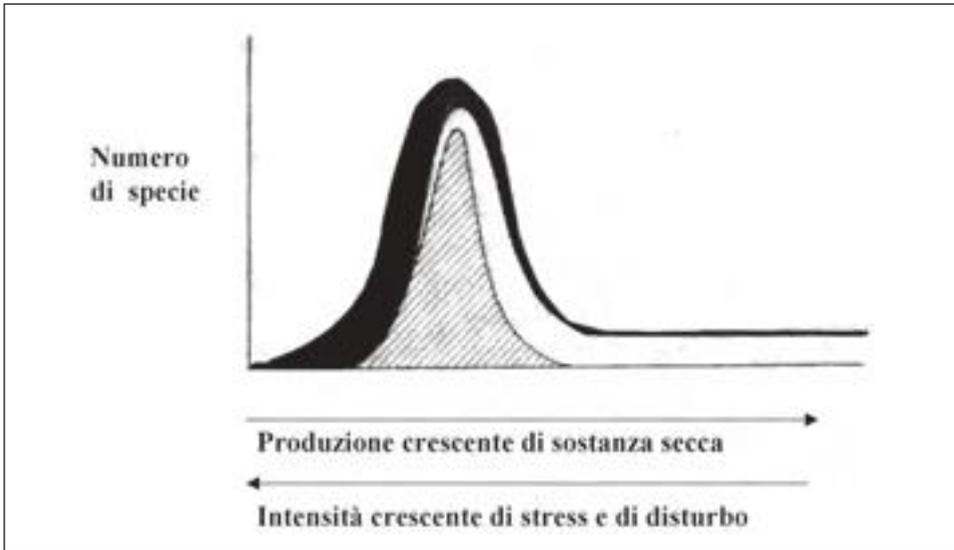


Fig. 1 - Modello che descrive l'impatto di un gradiente di disturbo o di stress sulla ricchezza floristica nella vegetazione erbacea. In bianco le dominanti; in nero le specie adattate a stress o a disturbo; in tratteggiato le altre specie. (da GRIME, 1979, ridisegnato).

Il numero delle specie presenti in una comunità non è quindi casuale ma al contrario potrebbe essere spiegato se si potessero conoscere i numerosi fattori che concorrono a determinarlo. Un fatto importante dal punto di vista applicativo è che, mentre su un ampio territorio il numero delle specie presenti può essere correlato ad un'alta biodiversità, ad esempio ad un alto numero di habitat, e quindi può essere considerato un indice di qualità ambientale, in una comunità vegetale il numero delle specie non è correlato necessariamente al suo valore ambientale. Esistono cioè comunità con un numero relativamente alto di specie comuni, caratteristiche di zone disturbate, di scarso o nullo valore ambientale. A partire da questa osservazione si deve arrivare a valutare la diversità floristica sulla base di tutti i parametri sopra citati, oltre che sulla ricchezza floristica.

Risulta comunque interessante definire il numero delle specie vegetali almeno per le comunità più note e diffuse per poter pesare in modo corretto il parametro ricchezza floristica nell'ambito degli altri parametri che concorrono a formare la diversità floristica.

OGGETTO DELL'INDAGINE

In questo lavoro si vuole portare l'accento sulla ricchezza floristica, considerando che neppure su questo parametro vi sono dati e considerazioni sufficienti

a poter confrontare i valori relativi alle diverse comunità vegetali, almeno per le più conosciute.

Nell'ambito del simposio di Strembo si è posto l'accento sulle formazioni della fascia alpica e quindi in questo lavoro sono state scelte le comunità vegetali più note e diffuse dei pascoli alpini della Alpi Occidentali. Sono state scelti 7 tipi di pascolo alpino differenti per substrato e riferibili a 7 diversi tipi vegetazionali dal punto di vista fitosociologico. Questi tipi sono stati paragonati, per ricchezza floristica, a quelli delle vallette nivali presenti alle stesse quote e a formazioni erbacee dell'orizzonte montano per avere un confronto esterno.

MATERIALI E METODI

Per ogni tipo di vegetazione si sono analizzati diversi rilievi, come risulta dall'elenco riportato di seguito con i riferimenti bibliografici e il numero dei rilievi.

Per ogni rilievo sono state conteggiate le specie presenti e i dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza. Il numero delle specie è riferito alla superficie rilevata che è stata stabilita, per tutti i rilievi, con il metodo dell'area minima. Il confronto tra la ricchezza floristica di diverse comunità, pur con area minima diversa, risulterebbe comunque significativo in quanto il numero delle specie presenti nell'area minima è rappresentativo delle specie di tutta la comunità.

In questo caso, la superficie rilevata è stata, per tutti i rilievi, di 12 m², in quanto le aree minime di tutti i tipi vegetazionali erano corrispondenti.

Tipo di vegetazione	Riferimento bibliografico	n° rilievi
Caricetea curvulae		
Caricetalia curvulae		
Caricion curvulae		
1. Caricetum curvulae	SINISCALCO, 1995	14
	BOGGIO, 1971-72	12
2. Festucetum halleri	SINISCALCO, 1995	18
Nardion stricate		
3. facies a Nardus stricta e Trifolium alpinum	SINISCALCO, 1995	21
4. Geo-Nardetum	PALA, 1990-91	19
Festucion variae		
5. Pulsatillo albae-Festucetum variae	SINISCALCO, 1995	9

Elyno-Seslerietea		
Seslerietalia variae		
Seslerion variae		
6. Seslerio-Caricetum sempervirentis	MONTACCHINI <i>et al.</i> , 1982	34
	BOGGIO, 1971-72	15
Caricion ferrugineae		
7. Festuco violaceae-Trifolietum thalii	MONTACCHINI <i>et al.</i> , 1982	11
Arrhenatheretea elatioris		
Arrhenatheretalia		
Arrhenatherion elatioris		
8. Trisetetum flavescens	MONTACCHINI <i>et al.</i> , 1982	30
	SINISCALCO, 1995	34
Salicetea herbaceae		
Salicetalia herbaceae		
9. Salicetum herbaceae	MONTACCHINI <i>et al.</i> , 1982	15

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nei pascoli alpini su substrato acido il numero delle specie è sempre relativamente basso (fig.2). Nei pascoli riferibili all'associazione Caricetum curvulae il numero medio delle specie è di 17 (deviazione standard = 3); per Festucetum halleri è di 13 e per la facies a *Trifolium alpinum* e *Nardus stricta* è di 16. Le medie sono poi di 12 specie per i nardeti soggetti a pascolamento da parte di bovini e anche di selvatici (stambecchi e camosci principalmente). I popolamenti riferibili al Pulsatillo albae-Festucetum variae presentano valori medi di ricchezza floristica di 16. Queste comunità vegetali nelle Alpi Occidentali sono molto omogenee, sono tutte caratterizzate da una cotica chiusa e densa, che non lascia spazi tra un individuo e l'altro. Rilevamenti ripetuti in anni differenti hanno registrato una notevole stabilità nel tempo, la composizione floristica è risultata la stessa, a distanza di 5 e, in qualche caso, anche 15 anni. La superficie occupata da queste comunità è generalmente molto estesa; interi versanti di valli anche ampie sono a volte occupati dalla stessa comunità vegetale.

I pascoli alpini su substrato calcareo, riferibili all'associazione Seslerio-Caricetum sempervirentis presentano un numero medio di specie notevolmente più elevato, con una media di 30 specie per rilievo e una variabilità sempre piuttosto bassa (deviazione standard di 5). Anche l'associazione Festuco violaceae-Trifolietum thalii, presente su substrati calcarei, ospita un numero elevato di specie, seppur in misura minore (26).

Le comunità vegetali su substrati calcarei presentano una maggiore eterogeneità spaziale ed una discontinuità di distribuzione delle specie, come è stato osservato anche per comunità calcifile in Gran Bretagna (HILLIER, 1990) pur in

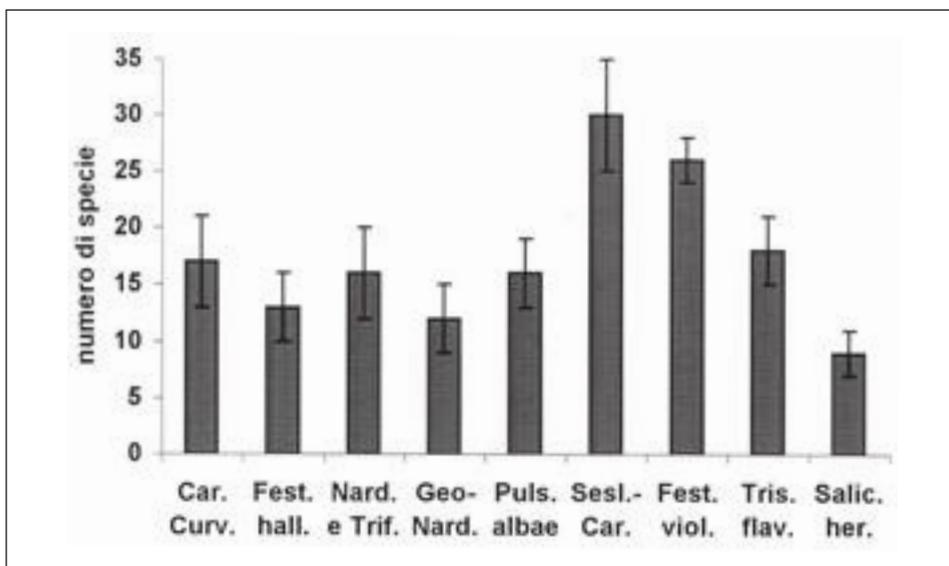


Fig. 2 - Ricchezza floristica media nei sette tipi di vegetazione dei pascoli alpini considerati, nelle vallette nivali e nei prato-pascoli di media quota.

condizioni notevolmente differenti. La copertura erbacea totale non è mai del 100% ma si hanno spazi scoperti più o meno ampi. Ciò è probabilmente dovuto alla disgregazione disomogenea della roccia madre che forma gradini, anfratti e micro-habitat diversi caratterizzati da una maggiore o minore profondità del suolo. Anche il pH del suolo superficiale presenta una notevole disomogeneità: accanto a tasche con suolo acidificato con pH di 4,5 e 5 si hanno zone con roccia madre affiorante con un accumulo di suolo molto limitato e pH di 7-7,5. Ciò porta alla co-presenza di specie nettamente acidofile e di calcifile in spazi molto ristretti. La comunità vegetale risulta comunque caratterizzata dalla presenza delle due componenti anche se le specie dominanti sono le calcifile e le acidofile rivestono un ruolo meno importante dal punto di vista quantitativo.

Si è voluto mettere a confronto con queste comunità anche la comunità tipica delle vallette nivali di alta quota, presenti in aree vicine ad alcune di quelle studiate per i pascoli. Queste comunità, riferibili all'associazione *Salicetum herbaceae*, presentano sempre un numero bassissimo di specie, con media di 9, in relazione alle condizioni ambientali estreme.

Un altro confronto è possibile con i prato-pascoli di media quota, diffusi su suoli profondi, acidi o acidificati, riferibili all'associazione *Trisetetum flavescens*. Questi presentano valori medi di 18 specie per rilievo, di poco superiori ai valori dei pascoli su substrati acidi e di gran lunga inferiori rispetto ai pascoli su substrati basici.

Questi dati sulla ricchezza floristica nei pascoli alpini delle Alpi Occidentali confermano che la ricchezza floristica delle comunità vegetali di alta quota varia notevolmente da una situazione all'altra. Sarebbe interessante confrontare questi dati con i dati di ricchezza floristica delle stesse comunità presenti nelle Alpi Centrali e Orientali, ricavati con lo stesso metodo. Tali dati sembrerebbero, da una prima analisi e dal confronto verbale con colleghi di quelle zone, più ricchi in specie come già è stato rilevato per altre comunità vegetali come ad esempio i boschi di faggio e di larice.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Dr. Selvi, del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Firenze, per la disponibilità di alcuni dati bibliografici e per la discussione.

BIBLIOGRAFIA

- AARSEN L. W. 1997 - High productivity in grassland ecosystems: effected by species diversity or productive species? *Oikos*, 80 : 183-184.
- BOGGIO S., 1971-72 - Studio della vegetazione dei pascoli alpini della valle di Susa. Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Torino.
- CLARIDGE M. F., DAWAH H. A. & WILSON M. R., 1997 - Species the units of biodiversity. *Chapman and Hall*, London.
- CORNELL J. H. & SLATYER R. O., 1977 - Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. *American Naturalist*, 111 : 1119 - 1144.
- DI CASTRI F., HANSEN A. J. & DEBUSSCHE M. (eds.), 1990 - Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. *Kluwer*, Dordrecht.
- DURING H. J., WERGER M.J.A. & WILLELMS H.J. (eds.), 1988 - Diversity and pattern in plant communities. *SPB Academic Publishing*, The Hague.
- GRIME J.P., 1979 - Plant strategies and vegetation processes. *John Wiley and Sons*, Chichester.
- GRIME J.P. 1997 - Biodiversity and ecosystem function: the debate deepens. *Science*, 277: 1260-1261.
- GRIME J. P., 1998 - Benefits of plant diversity to ecosystems: immediate, filter and founder effects. *Journal of Ecology*, 86: 902-910.
- GRIME J. P., MACKAY J. M. L., HILLIER S. M. & READ D. J., 1987 - Floristic diversity in a model system using experimental microcosms. *Nature*, 328: 420-422.
- HEYWOOD V.H. & WATSON R.T. (eds.), 1995 - Global biodiversity assessment. *UNEP. Cambridge University Press*, Cambridge.

- HILLIER S. H. H., 1990 - Gaps, seed banks and plant species diversity in calcareous grasslands. *Calcareous grasslands: ecology and management*. (Hillier S.H.H., Walton D.W.H. & Wells D.A., eds.) *Bluntisham Books*, Huntington.
- HUSTON M. A., 1994 - Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge.
- HUSTON M. A. & SMITH T. M., 1987 - Plant succession: life history and competition. *American Naturalist*, 130 : 168-198.
- LAWTON J., 1994 - What do species do in ecosystems ? *Oikos*, 71: 367-374.
- MAGURRAN A. E., 1988 - Ecological diversity and its measurements. *Chapman and Hall*, London.
- McGILLAVRAY C. W., GRIME J.P. & THE ISP TEAM, 1995 - Testing predictions of resistance and resilience of vegetation subjected to extreme events. *Functional Ecology*, 9: 1367-1380.
- MONTACCHINI F., CARAMIELLO-LOMAGNO R., FORNERIS G., PIERVITTORI, R., 1982 - Carta della vegetazione della valle di Susa ed evidenziazione dell'influsso antropico. Programma finalizzato «Promozione della qualità dell'ambiente», CNR, AQ/1/220.
- ODUM E. P., 1963 - Ecology. *Holt, Rinehart & Winston*, New York.
- PALA S., 1990-91 - Studio delle formazioni erbacee della Valle di Viù. Tesi di Laurea in Scienze Naturali, Torino.
- REJMANEK M., 1976 - Centres of species diversity and centres of species diversification. *Evol. Biol.*, 9: 393-408.
- SELVI F., 1998 - Analisi del valore conservazionistico di flore locali: un metodo pratico applicato a sei aree toscane. 13° Congresso della Società Botanica Italiana, Arcavacata di Rende.
- SINISCALCO C., 1995 - Impact of tourism on flora and vegetation in the Gran Paradiso National Park (NW Alps, Italy). *Braun-Blanquetia*, 14: 1-59.
- TILMAN D. & DOWNING J. A., 1994 - Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, 367: 363-365.
- TILMAN D., KNOPS J., WEDIN D., REICH P., RICHTIE M. & SIEMANN E., 1997 - The influence of functional diversity and composition on ecosystem process. *Science*, 277: 1300-1302.
- TILMAN D., WEDIN D. & KNOPS J., 1996 - Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. *Nature*, 379: 718-720.
- WHITTAKER R. H., 1965 - Dominance and diversity in land plant communities. *Science*, 147: 250-260.
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1992 - Global Biodiversity: Status of the Earth's living resources. *Chapman and Hall*, London.

Indirizzo dell'autore:

Consolata Siniscalco - Dipartimento di Biologia Vegetale, Viale Mattioli, 25 - I-10125 Torino
