

BRIOFLORA DELL'ALBANIA: SITUAZIONE ATTUALE E CONSIDERAZIONI IN RELAZIONE AD UNA POSSIBILE UTILIZZAZIONE NEL BIOMONITORAGGIO AMBIENTALE

C. Colacino

Herbarium Lucanum (HLUC) e Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agro-Forestali - Università degli Studi della Basilicata, Potenza

Riassunto: L'Albania è tra i paesi europei quello per il quale si hanno meno informazioni dal punto di vista briologico. L'elevata variabilità climatica ed ecologica presenti fanno però ritenere che la flora briofitica sia ricca in numero di specie in relazione alla superficie del paese. Il rapido sviluppo economico attuale sta senz'altro causando problemi per la gestione delle risorse naturali ed il controllo dell'inquinamento ambientale. L'utilizzazione di bioindicatori e bioaccumulatori quali appunto le briofite (e i licheni) potrebbe perciò risultare particolarmente utile a causa dei costi relativamente limitati associati all'utilizzazione di tali piante in programmi di biomonitoraggio ambientale. Il primo passo per l'utilizzazione di tali piante in studi di biomonitoraggio richiede però la conoscenza delle specie presenti. Si presenta quindi la situazione attuale delle conoscenze briofitiche per l'Albania e si fanno alcune considerazioni sullo stato dell'ambiente in questo Paese.

Parole chiave: brioflora; Albania; biomonitoraggio; inquinamento ambientale

Introduzione

Il biomonitoraggio è diventato progressivamente popolare nei programmi di ricerca che hanno lo scopo di monitorare l'inquinamento ambientale. L'approccio può essere diversificato potendosi misurare o comunque rilevare i diversi tassi di crescita in presenza di determinate sostanze inquinanti, o come queste influenzano la flora o la vegetazione di una determinata area. Ovviamente non in tutti i casi l'uso di organismi viventi nel monitoraggio ambientale può sostituire le misurazioni dirette degli inquinanti mediante metodi fisico-chimici. Il vantaggio però è quello che i metodi di campionamento di organismi viventi richiedono costi bassi, anche su larga scala e in località remote dove i metodi strumentali sarebbero di più difficile utilizzazione.

Questo rende il biomonitoraggio particolarmente interessante nel caso dell'Albania perché questo Paese presenta molte località difficilmente raggiungibili, oltre a problemi di natura economica che renderebbero gli altri metodi troppo costosi. Per il biomonitoraggio sono generalmente utilizzati principalmente organismi appartenenti a due gruppi tassonomici: licheni (Lichenes) e briofite (Bryophyta). La flora e vegetazione di entrambi questi gruppi di organismi sono relativamente poco conosciute per quanto riguarda l'Albania, anche per la mancanza di studiosi locali specializzati in tali gruppi di vegetali. Tutti gli studi sono perciò stati compiuti da studiosi provenienti da altri Paesi. Le difficoltà di comunicazione dovute alla conformazione dell'Albania hanno fatto sì che questi sia comunque tra i paesi europei quello per il quale si hanno meno informazioni dal punto di vista briologico.

Scopo del lavoro

In questo lavoro si presenta la situazione attuale degli studi briologici per l'Albania come base per inquadrare le ricerche in corso (diverse campagne di raccolte sono state compiute dal 2001 al 2003: Colacino, in preparazione). C'è un numero limitato di lavori e molti di questi non sono recenti. La Flora briofitica rilevata è sicuramente solo una parte di quella esistente, l'elevata variabilità climatica e morfologica che caratterizza il Paese indica, infatti, una possibile elevata diversità briofitica. A tal fine si illustrano brevemente le principali caratteristiche (geografiche, climatiche, pedologiche, floristiche e vegetazionali) dell'ambiente naturale mettendone in risalto l'elevata variabilità in relazione alle dimensioni del Paese. Si ritiene di fare cosa utile nel riportare queste informazioni con un certo dettaglio perché disponibili perlopiù solo in pubblicazioni scientifiche in lingua albanese (per la terminologia scientifica e la corrispondenza tra nomi comuni albanesi e nomi scientifici delle specie citate si sono usati Demiri 1979, Krasniqi 2003, Papa 1988 e Qafzezi 1978). La necessità e l'urgenza di un approfondimento degli studi briologici in Albania è nota da tempo, come dimostra l'inclusione di questo Paese, da parte dell'*European Committee for the Conservation of Bryophytes* (ECCB), tra le aree considerate ad alta priorità in Europa per quanto riguarda la necessità di studi distribuzionali (*Red Data Book of European Bryophytes*, Stewart 1995). Questo viene riconosciuto anche nel *Biodiversity Strategy and Action Plan* per l'Albania (Bego e Koni 1999), dove è indicato come una delle azioni prioritarie il censimento della biodiversità, inclusa quella briofitica (e in generale di

tutte le crittogame, oltre alle piante vascolari). Si illustra brevemente, poi, lo stato attuale dell'ambiente in Albania nel cui quadro si propone l'uso della bioindicazione con briofite.

Caratteri generali e posizione geografica

L'Albania è situata nella parte centro-occidentale della Penisola Balcanica (tra 39°38' e 42°40'N, 19°15' e 21°04'E) e confina a N con il Montenegro, a NE con la Kosova (formalmente inclusa nella Serbia), ad E con la Macedonia (FYROM), a S e SE con la Grecia, e a W con il Mar Adriatico (a N di Valona) e il Mar Jonio (a S di Valona). Si estende per un'area totale di 28.748 km² e misura circa 350 km di lunghezza (N-S) e circa 150 di larghezza (E-W). Il Paese è montagnoso (ca. 70% della superficie) e numerose zone sono spesso inaccessibili. L'altezza massima è di 2751 m a Maja e Korabit (M.te Korab), nel NE.

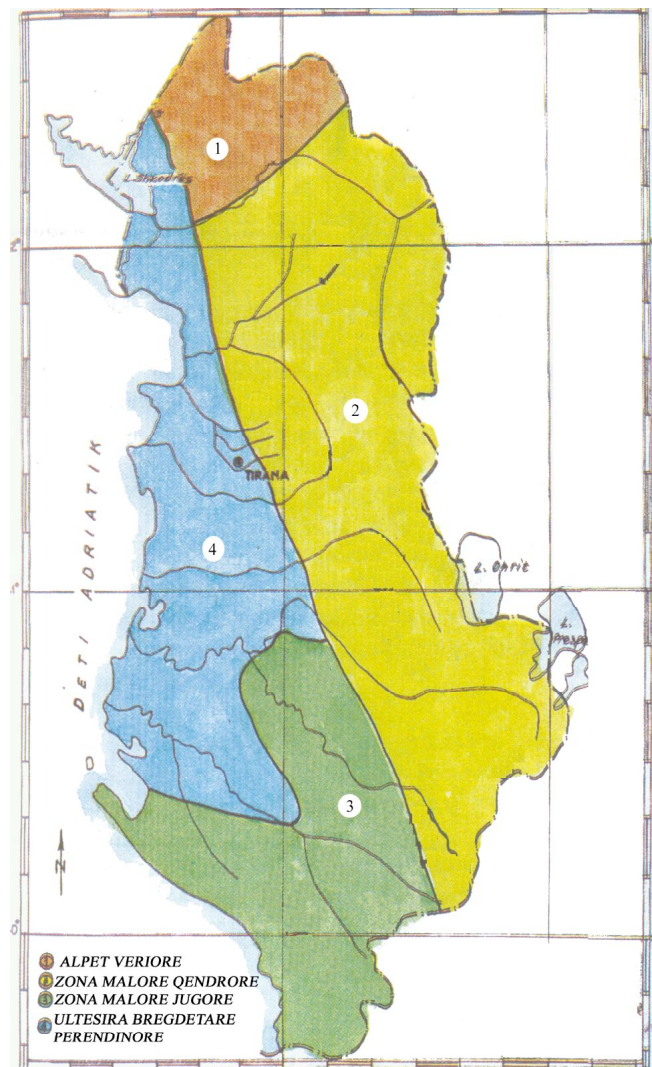


Fig. 1 - Regioni fisico-geografiche. (da: Vangjeli et al. 1997)

Il sistema orogenetico albanese (Albanide) funge da collegamento tra il sistema montenegrino a nord (Dinaride) e quello greco a sud (Ellenide) (Paparisto e Balza 2003). Al nord le montagne (Alpi albanesi) rappresentano un'estensione delle Alpi Dinariche, e in particolare dell'altopiano calcareo montenegrino. I fiumi non sono navigabili e generalmente rendono difficili i movimenti in questa regione. A sud delle Alpi albanesi comincia la fascia costiera che prosegue fino a Valona. In media non supera i 16 km di larghezza, ad eccezione dell'area di Elbasan nell'Albania centrale dove raggiunge circa 50 km. Nel suo stato naturale la fascia costiera è costituita da bassa vegetazione arbustiva a densità variabile, a queste si aggiungono paludi e aree erose. Ad E di questa fascia costiera si trova l'altopiano centrale, denominato Çermenikë, ad elevazione moderata, tra i 300 e i 900 m, con alcuni punti raggiungenti i 1500 m. Più ad est si trova la prima catena di montagne di una certa elevazione, che si estende dalle Alpi albanesi fino al confine greco a S di Korça, e che è costituita prevalentemente da serpentino. In questa zona ci sono numerose aree con formazioni calcaree e d'arenaria.

Ad E della zona a serpentino si trovano le montagne più alte di tutta l'Albania, con punte che superano i 2740 m nella catena del Mal i Korabit. Queste zone, insieme alle Alpi albanesi, sono tra le più impervie e inaccessibili di tutta la penisola balcanica.

A SE si trovano tre laghi, quello di Ocrida (695 m s.l.m.) e i due laghi di Prespa (Grande e Piccolo, 855 m s.l.m.). Il terreno in quelle zone non è particolarmente impervio e sostiene densità di popolazione relativamente alte. Questi laghi sono solo parzialmente inclusi nei confini politici dell'Albania.

A S di Valona le catene montuose sono più accessibili e i fondovalle presentano un'elevata percentuale di suolo arabile. Si tratta di montagne calcaree che continuano poi nell'Epiro greco.

Complessivamente l'Albania può suddividersi in 4 regioni fisico-geografiche, indicate in figura 1 come:

- 1) Alpi settentrionali;
- 2) Zona montana centrale;
- 3) Zona montana meridionale;
- 4) Pianura costiera occidentale.

Clima

Il macroclima è di tipo Mediterraneo con una variabilità elevata in relazione alla superficie. La maggior parte delle precipitazioni avviene in inverno. L'Albania può essere suddivisa in quattro zone climatiche, a loro volta suddivise in sottozone, come indicato in Figura 2 e nella Tabella 1.

In complesso si può dire che all'interno del Paese le variazioni climatiche sono dovute principalmente a differenze in altitudine piuttosto che in latitudine o in

altri fattori e le temperature medie estive sono inferiori rispetto alle aree costiere e con fluttuazioni giornaliere maggiori. La media delle precipitazioni è complessivamente elevata con i massimi nella zona dell'altopiano centrale e nelle Alpi nel nord, nella zona costiera (che costituisce il 16-18% del territorio) i valori di piovosità variano con i più alti verso nord.

Suolo

Alla diversità geologica e climatica corrisponde una differenziazione dei tipi di suolo, che possono essere raggruppati in 4 tipi fondamentali (Paparisto e Balza 2003; Paparisto et al. 1988; Vangjeli et al. 1997):

1) Suoli brunastri, generalmente tra i 600-1200 m d'altitudine, con un contenuto di humus tra il 2,5-9% e

reazione media. Derivati da rocce di diverso tipo (calcaree, tufo, arenarie, etc.) e presenti in boschi di querce e in alcuni luoghi a macchia xerofila.

2) Suoli grigio-brunastri, nelle colline lungo le coste fino ai 600 m d'altitudine, sottoposte a condizioni climatiche di tipo mediterraneo e presenti principalmente in zone a macchia caratterizzate da *Phillyrea* spp., *Arbutus* spp., *Spartium junceum* L., *Phlomis* spp., *Cistus* spp., *Quercus coccifera* L., etc., poco humus, a reazione neutra o leggermente basica.

3) Terre brune, dagli 800 ai 1800 m di altitudine circa, presenti nei boschi di faggio, o di altre essenze come abeti, *Pinus nigra* Arnold o diverse specie di latifoglie.

4) Suoli dei pascoli alpini, dai 1700 m fino alle cime delle montagne, formati sotto l'influenza di un clima freddo e umido. Reazione acida.

Tab. 1: Zone e sottozone climatiche (dati da Paparisto et al. 1988, vedi anche Vangjeli et al. 1997)

ZONA	SOTTOZONA	TEMPERATURE °C				
		media annuale	media gennaio	media agosto	minimi assoluti	piovosità annua mm
MEDITERRANEA PIANEGGIANTE (IV) ^[*]	a. settentrionale	15÷16	4-5	25	-5÷-7(÷-15)	1500÷1800(÷2000)
	b. centrale	15÷16	6,5-7,5	-	c.s.	1500÷1700
	c. meridionale	16÷18	8-10	-	-	1600-1800
MEDITERRANEA COLLINARE O ALTOPIANO CENTRALE (CERMENIKE) (I)	a. settentrionale	11÷14	2-4	-	-7÷-9 (-20)	1300÷1800 (2000)
	b. centrale	11÷13 (÷15 nelle zone più basse)	4÷6 (2÷3 nelle zone più elevate)	24÷25 mese più caldo	-7÷-9C (-12÷-13)	1100÷1300 (1600÷1800)
	c. sud-orientale	14÷15 (11÷13 nelle zone più alte)	≈ 5	-	-3÷-5 zone più basse -5÷-8 (-10÷-15) zone più elevate	1000÷1100 (2500÷2700)
	d. sud-occidentale (influenzata dalla vicinanza dello Jonio)	3÷15 (11÷12 nelle zone più alte)	5÷7	-	-5÷-7 (÷-10)	1700÷2000
MEDITERRANEA PREMONTANA (II)	a. settentrionale	10÷11	≥0 fino ai 500-600 m; nelle zone più alte ≈ -2	-	-10÷-12 (-18÷-25)	900÷2000
	b. meridionale	9,5÷10,5	≈ 0 (variazione ± 0,5÷2)	19÷21 mese più caldo	-10°÷-12°C (-15°÷-18°C raramente -25)	650÷750(÷1000)
MEDITERRANEA MONTANA (III)	a. settentrionale	4÷11	0÷-6 (-8)	15÷18(÷20)	-10÷-13 (-20÷-22)	2000÷2500(÷4000)
	b. orientale	2÷10	-2÷-3 zone basse; -4÷-6 (-10) zone alte	-	-10÷-15 (-18÷-20)	1300÷1800; ≤2000 parte occidentale < 1300 parte orientale
	c. sud-orientale	7÷10 fino ai 1300 m, 3÷6 più in alto	-1÷-2 zone basse -3÷-4 zone alte	16÷18	-10÷-13 (-15÷-18[÷-26])	900÷1200
	d. meridionale	6÷10 versante orientale 8÷12 versante occidentale	1÷-2(÷-4)	-	-15÷-22	2000÷2500 versante occidentale 1200÷1400 versante orientale

^[*] La numerazione delle zone si riferisce alla figura 2

Flora e Vegetazione

a) Flora

Nonostante la ridotta estensione territoriale, l'Albania possiede una flora ricca in numero di specie, ci sono circa 3250 specie di piante vascolari, che costituiscono circa il 30% della Flora totale europea (che è di circa 11000 specie). La zona è un importante crocevia per la migrazione floristica nella penisola balcanica, a causa della sua posizione di confine tra la zona con clima di tipo mediterraneo e quella con clima di tipo centroeuropeo. La flora albanese si distingue per il suo carattere mediterraneo, con però una percentuale equivalente di specie balcaniche e considerevole di specie europee ed euroasiatiche. In particolare: specie a distribuzione balcanica: 25%; mediterranea: 24%; europea: 18%; euroasiatica: 16%; eurosiberiana: 4%; cosmopolita 4%; specie coltivate: 5%; altre 5% (Bego e Koni 1999; Vangjeli 2002).

Ci sono circa 30 specie endemiche per l'Albania e altre 180 subendemiche, vale a dire presenti oltre che in Albania anche in Grecia e/o nell'ex Jugoslavia (Vangjeli et al., 1995). L'Albania inoltre costituisce il limite meridionale di distribuzione per numerose specie con distribuzione nell'ex Jugoslavia o più a nord, in particolare nelle zone alpine nel nord del Paese. La connessione con la flora dei Paesi a sud è più debole e riguarda la penetrazione di specie mediterranee (Paparisto et al. 1988; Vangjeli 2002). La flora vascolare albanese comprende 320 specie minacciate o rare, circa il 10% del numero di specie totali (Vangjeli et al. 1995). Escludendo le rare (194) e le non minacciate (ma endemiche, 3) la percentuale delle minacciate (estinte, probabilmente estinte, in pericolo, vulnerabili e insufficientemente conosciute) è intorno al 3,8% (per il significato delle categorie vedi Vangjeli et al. 1995, Stewart 1995 e le note più avanti).

b) Vegetazione

La vegetazione naturale dell'Albania, secondo Markgraf (1975), Paparisto et al. (1988); Vangjeli (2002) presenta 4 zone di vegetazione naturale che si estendono da N verso S:

- 1) Una stretta striscia costiera, attualmente perlopiù utilizzata per produzioni agricole, con alcune parti a macchia, frigana, shibljak e steppa secondaria.
- 2) Un'ampia zona orientale con boschi di tipo mediterraneo e decidui di transizione.
- 3) Foreste decidue montane centroeuropee di faggio che dominano la fascia montana orientale, con alcune zone a pino macedone (*Pinus peuce* Griseb.).
- 4) Nelle zone più elevate, perlopiù lungo i confini a N ed a E, una zona alpina e subalpina.

In figura 3 viene indicata la localizzazione delle differenti zone di vegetazione e di transizione. La numerazione corrisponde ai colori della carta, partendo dall'alto verso il basso, così come indicato di seguito:

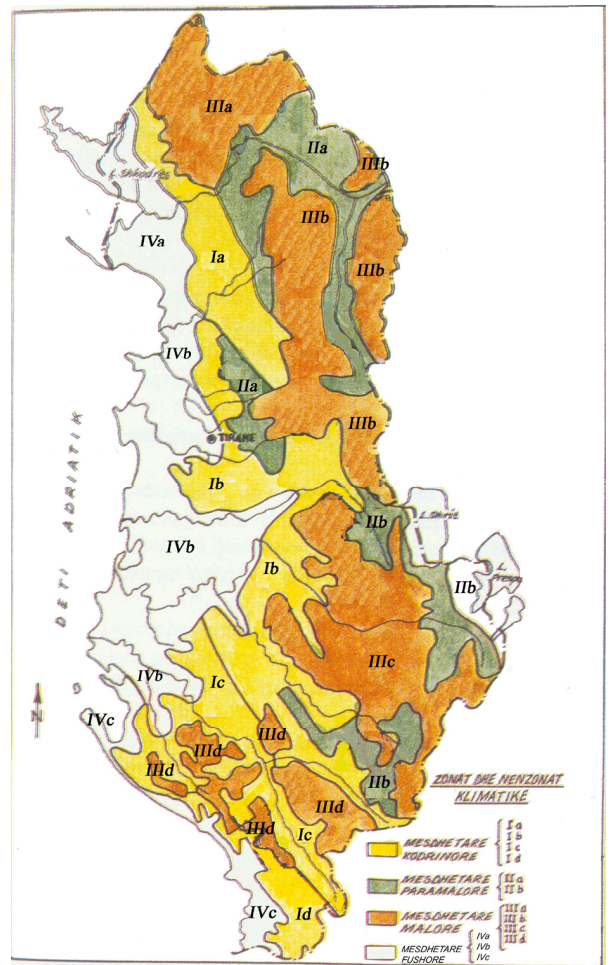


Fig. 2 - Zone climatiche. (da: Vangjeli et al. 1997. Modif.)

1. Foreste sempreverdi mediterranee, macchia, frigana, shibljak e pseudo-steppa
2. Foreste decidue mediterranee e di transizione
3. Foreste di transizione est-centro europee
4. Foreste centro-europee montanee di faggio e di conifere
5. Foreste mediterranee montane di conifere
6. Transizione tra 4 e 5
7. Zona alpina e sub-alpina centro-europea
8. Foreste di transizione (montane) est-centro europee

Per un inquadramento fitosociologico delle Comunità vegetali albanesi (piante vascolari) si può fare riferimento al lavoro preliminare di Dring et al. (2002) a cui si rimanda.

Studi in corso

Proprio a causa della grande variabilità di habitat si sono effettuate raccolte in diverse aree dell'Albania, queste rappresentano comunque solo una prima fase

della ricerca. In particolare, si sono effettuate raccolte in Albania centrale (Parco Nazionale Dajti, Montagna di Elbasan, Kruja, Durazzo, Karavasta, etc.), Albania meridionale (Parco Nazionale di Llogara, Syri i Kaltër, Nemerçka, Korça, Lago di Prespa, Lago di Ocrida, etc.) e Albania settentrionale (Scutari e una limitata area nelle Alpi Albanesi).

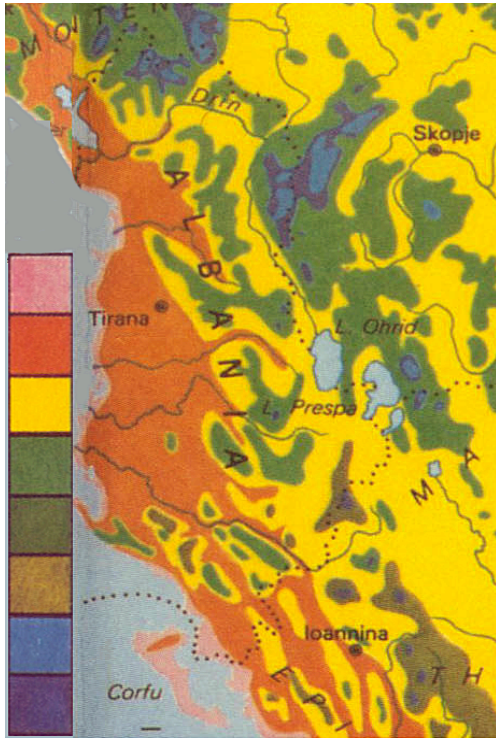


Fig. 3 - Zone vegetazionali, (da: Polunin 1980)

I tipi di ambienti in cui sono state effettuate le raccolte vanno dalla Macchia mediterranea e Shibljak, al livello del mare, fino alle pinete oltre i 1000 m di altezza (Llogara) e alle faggete (Dajti e Alpi Albanesi) a ca. 1300 m, etc. La lista delle specie raccolte sarà messa in relazione ai diversi ambienti in cui sono state rinvenute ed è in preparazione. È in programma l'esplorazione delle zone nel NE del Paese, ancora attualmente inesplorate dal punto di vista briologico ma probabilmente con maggiore biodiversità.

Risultati e discussione.

Conoscenze attuali sulla flora briofitica

Le prime indicazioni sulla flora briofitica dell'Albania risalgono al 1926 (Szepesfalvy 1926) con 29 specie di epatiche e 101 di muschi segnalate (raccolte effettuate nel 1916-17 da Andrasovszky e nel 1918 da Kümmerle). Precedentemente però Franz Höhnelt, in un lavoro pubblicato in due parti (Höhnelt 1893 e 1894) e relativo alle raccolte effettuate nel 1885 e nel 1891, aveva segnalato complessivamente 206 specie di

briofite per la costa adriatica balcanica fino a Scutari, delle quali 63 specificatamente di provenienza albanese, mentre Baumgartner, nel suo studio sulla flora briofitica di Corfù, aveva studiato anche alcune località della costa albanese prospiciente l'isola (Baumgartner 1914). L'anno successivo lo stesso Baumgartner riportava inoltre la lista delle specie raccolte da Dörfer nelle montagne ai confini tra Montenegro e Albania (Baumgartner 1915; 3 specie per l'Albania). Markgraf nel suo studio "Pflanzen aus Albanien 1928" (Markgraf 1931) riporta oltre a 3 specie di alghe, 6 di funghi, 52 di licheni, 14 di felci, 12 di gimnosperme e 780 di angiosperme, anche 3 specie di epatiche e 12 di muschi. Per altri studi bisogna aspettare fino al 1958 (Petrov 1961). Petrov in questo lavoro e in un addendum successivo (Petrov 1962) riporta per l'intera Albania i risultati delle sue spedizioni nel Paese segnalando 28 specie di epatiche e 102 di muschi. Nello stesso anno in cui viene pubblicato il primo lavoro di Petrov (1961), Kárpáti e Vajda pubblicano i risultati dei loro studi effettuati nel 1959 e 1960 in Albania (Kárpáti & Vajda 1961) segnalando 10 specie di epatiche e 76 di muschi. Meyer, infine, riporta i risultati delle sue campagne di raccolta di epatiche in Albania, Bulgaria e Caucaso (21 specie segnalate per l'Albania, raccolte negli anni 1958-61) in Meyer e Grolle (1968). Più recentemente Jovet e Bischler hanno segnalato 59 specie di epatiche nel corso dei loro studi effettuati nel 1978 (Bischler et al. 1980). Alcune specie infine sono state segnalate dalla Laguna di Karavasta (marzo 2001) nel corso di studi vegetazionali nell'ambito del progetto INTERREG II (Colacino 2002, Leone et al. 2003).

Complessivamente sono segnalate in letteratura più di 180 entità specifiche e sottospecifiche di muschi, e circa 87 epatiche e 3 Anthocerotae (vedi anche Sabovljevic et al. 2001). Questo dato, anche se non definitivo e soggetto a revisione a causa di incertezze nella sinonimia di cui ci si sta occupando attualmente, è comunque un significativo incremento rispetto al numero riportato da Düll (1983, 1984, 1985, 1992) e più recentemente da Sabovljevic et al. (2001).

Come illustrato precedentemente l'elevata variabilità climatica ed ecologica presenti fanno ritenere che la flora briologica sia molto ricca in numero di specie in relazione alla superficie del paese. In comparazione con i Paesi confinanti infatti, per quanto riguarda i soli muschi, per esempio, la flora risulta essere piuttosto scarsa mentre sono segnalate 472 specie per la Serbia, 338 per il Montenegro, 277 per la Macedonia, 474 per la Croazia, 459 per la Bosnia Herzegovina, e ben 620 per la Slovenia (Sabovljevic *com. pers.*). La differenza è sostanziale, specialmente in riferimento a quei Paesi con superficie territoriale comparabile a quella dell'Albania (Macedonia, Slovenia e Montenegro). Nel *Biodiversity Strategy and Action Plan* per l'Albania (Bego e Koni 1999), viene riportata la presenza di 500 specie di briofite, tale valore però è circa il doppio del numero

delle segnalazioni effettivamente esistenti per tutto il Paese. Si tratta in effetti di una stima che può considerarsi non lontana dal valore reale. Bisogna rilevare inoltre che il dato relativo al numero di specie di briofite presenti può essere basso, oltre che per il limitato numero di raccolte, anche perché queste hanno prevalentemente interessato le aree occidentali del Paese, mentre le zone con più elevata biodiversità sono probabilmente quelle nordorientali ed orientali, esplorate parzialmente solo da Andrasovszky (NE e E), Kümmerle (E), Markgraf (N e E, ma con numero di specie segnalato basso). La maggior parte degli studi, inclusi i più recenti, si sono soffermati invece, per ragioni logistiche e di tempo, solo nelle zone più vicine alla costa, più facilmente percorribili, e nella zona intorno a Tirana (ad eccezione di Baumgartner e Höhnel, i cui studi hanno interessato solo marginalmente l'Albania): Baumgartner (SW, NW), Höhnel (NW), Meyer (N, S), Petrov (W, N, NW, SE); Kárpáti e Vajda (W); Jovet-Bischler (W, SW, N e NW). Ciò nonostante, per quanto riguarda i muschi, le specie più rappresentate, in base ai dati parziali disponibili, non sembrano comunque essere quelle a distribuzione mediterranea e submediterranea (che costituiscono solo il 20% circa delle specie finora rilevate), ma piuttosto quelle a distribuzione centroeuropea (temperate ca. 40%; suboceaniche ca. 11%), poi boreali e subboreali (20%), le restanti sono cosmopolite, pontiche, continentali, oceaniche, etc.

Questo è stato dimostrato, anche per quanto riguarda le epatiche, dallo studio di Bischler et al. (1980), già citato, dove il 58% delle specie rinvenute non appartiene alla flora mediterranea e molto rappresentate sono le specie a distribuzione centroeuropea (anche se le loro raccolte sono state effettuate prevalentemente nella zona mediterranea).

La flora briofitica quindi, presenta caratteristiche diverse da quelle della flora vascolare che come detto presenta una prevalenza, relativa, di elementi mediterranei (e balcanici). È probabile che nelle montagne dell'Albania siano presenti specie tipiche delle montagne balcaniche, incluso specie rare e relitti artico-alpini, mentre importanti comunità possono essere presenti nella zona delle dune costiere adriatiche (Stewart 1995). Non ultimo è da segnalare, utilizzando le categorie del *Red Data Book of European Bryophytes*, che nel caso di epatiche e antocerote sono segnalate 4 specie con status R (rare), di cui una endemica per l'Albania (*Frullania illyrica* Grolle) e una con status K (Insufficiently Known: insufficientemente conosciuta)¹. Per i muschi sono da rilevare due specie

classificate come Vulnerabili (V: Vulnerable)², due come regionalmente minacciate (RT: Regionally Threatened), e tre con status K, di cui una endemica (per la penisola iberica, l'Albania e la Grecia: *Neckera cephalonica* Jur. & Unger.). Per un totale di 12 specie minacciate, rispetto alle 9 segnalate nel *Red Data Book* (Stewart 1995, vedasi anche Sabovljevic 2001). Il 4,4% delle specie conosciute di briofite è quindi minacciata o rara, rispetto al 10% della flora vascolare; escludendo le rare, come fatto prima per le specie vascolari, il valore scende intorno al 3%, non lontano da quello ottenute per le specie vascolari (3,8%). Le briofite non sono state incluse da Vangjeli et al. (1995) nell'elenco delle specie minacciate o rare dell'Albania, né lo sono state nel successivo aggiornamento (Grup Autoresh 1997). Queste considerazioni sono ovviamente provvisorie e soggette a revisione a causa del numero limitato di rilievi e di specie finora segnalate.

Situazione dell'ambiente in Albania

Il rapido sviluppo economico attuale sta senz'altro causando problemi per la gestione delle risorse naturali ed il controllo dell'inquinamento ambientale in Albania. Gli impianti industriali di vecchia concezione (prevalentemente costruiti negli anni '60 del secolo scorso) e l'abbandono di impianti a seguito del periodo post-1990 hanno provocato danni ambientali notevoli (vedi per esempio Bego e Koni 1999 e UNEP 2000). I problemi ambientali sono notevoli e riguardano tra l'altro l'inquinamento delle acque, del suolo, dell'aria. Un esempio è costituito dagli impianti siderurgici di Elbasan che hanno praticamente trasformato un'ampia piana agricola in territorio inutilizzabile, e che adesso si sta bonificando. Altro esempio è il caso di due impianti, uno di prodotti chimici e l'altro di fertilizzanti, nei pressi di Durazzo, abbandonati e che hanno reso l'area circostante (peraltro abitata) altamente inquinata (per maggiori informazioni vedi anche UNEP 2000). La maggioranza del Paese comunque non presenta casi gravi di inquinamento atmosferico, questo problema è particolarmente circoscritto per ora alle aree industriali e alle città più grandi. Diverso è il caso per l'inquinamento delle acque (vedasi UNEP 2000, UNECE 2002). Il livello tecnologico relativamente basso delle industrie esistenti ha contribuito all'emissione di grandi quantità di composti dannosi (come SO₂, H₂SO₄, CO, NH₃, NO_x, smog) e polveri nell'atmosfera. Non ci sono programmi per determinare il livello di questi inquinanti. Le aree industriali più inquinanti sono a Kukës, Rubik, Laç, Elbasan, Tirana e

¹ *Taxa di distribuzione circoscritta ma per i quali è necessario ulteriore studio prima che possano essere considerati rari, vulnerabili, o in pericolo d'estinzione (Endangered: E).* (Stewart 1995).

² *Taxa che probabilmente possono passare alla categoria E (Endangered) in un futuro più o meno vicino se le attuali pressioni ambientali continuano ad operare (Stewart 1995). Per una definizione delle altre categorie vedasi Stewart (1995).*

Valona. Le industrie inquinanti producono principalmente rame, acciaio, prodotti chimici, cemento, elettricità (centrali elettriche a carbone). L'inquinamento nelle grandi città, dovuto ai trasporti o ad altre sorgenti domestiche, sembra per il momento essere meno importante dell'inquinamento di origine industriale. I principali inquinanti dell'area sono SO₂, polveri e fuliggine (Sallaku et al. 2002, per altre informazioni sulla situazione dell'ambiente in Albania vedi anche National Environmental Agency 1999, European Environment Agency 2003).

Conclusioni

L'utilizzazione di bioindicatori e bioaccumulatori quali appunto le briofite (e i licheni, per i quali la situazione conoscitiva è comparabile a quella delle briofite, solo 110 specie sono riportate in letteratura per il paese, Kashta 2002) potrebbe perciò risultare particolarmente utile a causa dei costi relativamente limitati associati all'utilizzazione di tali piante in programmi di biomonitoraggio ambientale per poter rilevare anche casi meno ovvi di quelli citati (vedi anche UNECE 2002).

Affinché questo possa avvenire però è necessario che vi sia un accurato censimento delle specie presenti di briofite (e di licheni), in modo da poterle poi efficacemente utilizzare nel biomonitoraggio. Il censimento della biodiversità, come indicato all'inizio, è giustamente una delle azioni prioritarie per l'Albania previste sia nel *Biodiversity Strategy and Action Plan* (Bego e Koni 1999), che dall'*European Committee for the Conservation of Bryophytes* (ECCB) nel *Red Data Book of European Bryophytes* (Stewart 1995). La situazione qui presentata conferma senz'altro quanto sostenuto nelle due pubblicazioni citate e in particolare l'urgenza di questi studi (per briofite, licheni, ma anche per le altre crittogame in generale) per le inevitabili e significative ripercussioni sull'ambiente che i rapidi cambiamenti in corso nel Paese stanno provocando.

Ringraziamenti

Si ringrazia Marko Sabovljevic dell'Università di Belgrado (Serbia) per aver fornito i dati sulla brioflora dei Paesi dell'ex Jugoslavia. Un ringraziamento a Petrit Hoda dell'Orto Botanico di Tirana, a Arben Pambuku del Servizio Geologico Nazionale Albanese, a Lefter Kashta della Facoltà di Scienze Naturali dell'Università di Tirana e a Vilma Gimjani Hoxha, ora al Ministero della Difesa Albanese, per avermi accompagnato in alcune delle campagne di raccolta di questi ultimi anni. Si ringrazia inoltre la direttrice dell'Orto Botanico di Tirana, Liri Dinga, per avermi concesso nell'aprile del 2003 l'uso di un ufficio presso le strutture dell'Orto. Si ringraziano infine Beata Papp (Hungarian Natural Museum, Budapest, Ungheria) e Vita Plasek (Silesian

Museum, Opava, Repubblica Ceca) per aver gentilmente localizzato e inviato alcune pubblicazioni scientifiche di difficile reperimento, e quant'altri che hanno risposto a questa mia richiesta su BRYONET.

Bibliografia

- Albanian National Environmental Agency (1999). State of the Environment Report 1997-1998. National Environmental Agency (NEA), Tirana.
- Baumgartner J. (1914). Musci. In: Rechner K., Beiträge zur Kryptogamenflora der Inseln Korfu nebst einigen Standorten von der albanischen Küste. I Teil. Verh. Zool.-bot. Ges. Wien 64: 141-142.
- Baumgartner J. (1915). Verzeichnis der von I. Dörfler auf seiner Reise im albanisch-montenegrinischen Grenzgebiete im Jahre 1914 gesammelten Moose. Österreichische botanische Zeitschrift (Wien) 65: 312-319.
- Bego F., Koni M. eds (1999). Biodiversity Strategy and Action Plan. National Environmental Agency (NEA), Tirana.
- Bischler H., Jovet-Ast S., Baudoin R. (1980). Hépatiques de la côte albanaise. Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie 1: 247-267.
- Colacino C. (2002). Flora briofitica. In: Progettazione di un organismo intergovernativo mediterraneo per la ridiffusione degli endemismi (INTERREG II 1994-1999 Italia-Albania). CUM Comunità delle Università Mediterranee, Bari, p. 132.
- Demiri M. (1979). Bimët e egra dhe të dobishme e të demshme të vendit tonë. Botim i Shtëpisë së Propagandës Bujqësore, Tiranë.
- Dring J., Hoda P., Mersinllari M., Mullaj A., Pignatti S., Rodwell J. (2002). Plant Communities of Albania – A Preliminary Overview. Annali di Botanica 2: 7-30.
- Düll R. (1983). Distribution of European and Macaronesian liverworts (Hepaticophytina). Bryologische Beiträge 2: 1-114.
- Düll R. (1984). Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina), I. Bryologische Beiträge 4: 1-113.
- Düll R. (1985). Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina), II. Bryologische Beiträge 5: 110-232.
- Düll R. (1992). Distribution of European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Annotations and progress. Bryologische Beiträge 8/9: 1-123.
- European Environment Agency (2003). Europe's environment: the third assessment (Environmental assessment report No 10). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Grup Autoresh (1997). Libri i kuq: bimë, shoqërimi bimorë, dhe kafshë të rrezikuara. Akad. e Shkencave e Republikës së Shqipërisë. Inst. i Kërkimeve Biologjike, Tiranë.

- Hönel F. (1893). Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora des Küstenstriches vom Görzer Becken bis Skutari in Albanien, I. Österreichische botanische Zeitschrift (Wien) 43: 381-412.
- Hönel F. (1894). Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora des Küstenstriches vom Görzer Becken bis Skutari in Albanien, II. Österreichische botanische Zeitschrift (Wien) 44: 23-27.
- Kárpáti I., Vajda L. (1961). Beiträge zur Moosflora Albaniens. Fragmenta Botanica Musei Historico-Naturalis Hungarici 1: 3-16.
- Kashta L. (2002). I licheni presenti in Albania. In: Progettazione di un organismo intergovernativo mediterraneo per la ridiffusione degli endemismi (INTERREG II 1994-1999 Italia-Albania). CUM Comunità Università Mediterranee, Bari, pp. 33-41.
- Krasniqi F., Ruci B., Vangjeli J., Susuri R., Mullaj A., Pajzitaj Q. eds (2003). Fjalor i emrave të bimëve: latinisht, shqip, gjermanisht, frengjist / Dictionary of Plant Names: Latin, Albanian, English, German and French. Akad. e Shkencave e Shqipërisë / Akad. e Shkencave dhe Arteve të Kosovës, Tiranë, Prishtinë.
- Leone V., Marchiori S., Colacino C., Fascetti S., Medagli P., Saracino A., Semerari P. (2003). Habitat della Laguna di Karavasta e delle zone contermini: considerazioni e restauro. In: Salvaguardia e sviluppo sostenibile dell'area lagunare di Karavasta (Albania). (Baldassarre G ed). Atti del seminario: Divjaka (Albania) 9 maggio 2003. Università di Bari (Edizioni dal Sud), Bari, pp. 55-65.
- Markgraf F. (1931). Pflanzen aus Albanien 1928. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaften Klasse 102: 317-360.
- Markgraf F. (1975). Der Übergang der Vegetationsstufen Albaniens in die östliche Balkanhalbinsel. In: Problems of Balkan Flora and Vegetation. Proceedings of the 1st International Symposium on Balkan Flora and Vegetation, Varna, June 7-14, 1973 (Jordanov D et al. eds), Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, pp. 281-285.
- Meyer F.K., Grolle R. (1968). Lebermoose aus Albanien, Bulgarien und dem Kaukasus. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friederich-Schiller-Universität Jena. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe 17: 363-367.
- Papa A. (1988). Fjalor i termave të gjeologjisë (shqip-anglisht-frengjist-italisht-rushist). Akad. e Shkencave e RPS Shqipërisë. Inst. i Gjuhësisë dhe i Letërsisë, Tiranë.
- Paparisto K., Demiri M., Mitrushi I., Qosja Xh. (1988). Flora e Shqipërisë, 1. Akad. e Shkencave e RPS të Shqipërisë, Tiranë.
- Paparisto K., Balza E. (2003). Bimët mjaltore të Shqipërisë. Akad. e Shkencave e Shqipërisë. Inst. i Kërkimeve Biologjike, Tiranë.
- Petrov S. (1961). Contribution à la flore bryologique de l'Albanie. Revue Bryologique et Lichénologique 29: 212-234.
- Petrov S. (1962). Zweiter Beitrag zur Moosflora Albaniens. Blg. Akad. Nauk., Izv. Bot. Inst. 9: 185-189 (In bulgaro).
- Polunin O. (1980). Flowers of Greece and the Balkans: A Field Guide. Oxford University Press, Oxford, New York.
- Qafzezi N. (1978). Fjalor i bujqësisë (shqip-latinisht-italisht-rusisht). Shtëpia Botuese "8 Nëntori", Tiranë.
- Sabovljevic M., Ganeva A., Tsakiri E., Stefanut S. (2001). Bryology and bryophyte protection in south-eastern Europe. Biological Conservation 101: 73-84.
- Sallaku F., Kovaci V., Shallari S. (2002). The Environmental situation in Albania: Problems and prospects for the future. In: Technological and Economic Aspects of Soil Bio/Phyto Remediation. International Centre for Science and High Technology and the United Nations Industrial Development Organization, Trieste, pp. 211-216.
- Stewart N. ed (1995). Red Data Book of European Bryophytes. ECCB, Trondheim.
- Szepesfalvy J.V. (1926). Bryophyta. In: Adatok Albánia flórájához. Additamenta ad floram Albaniae (Csiki E., Jávorka A., Kümmerle E.B. eds), A Magyar Tudományos Akadémia Kiadása, Budapest, pp. 180-196.
- UNECE (2002). Environmental Performance Review: Albania (Environmental Performance Reviews Series No. 16). United Nations Economic Commission for Europe, New York and Geneva.
- UNEP (2000). Post-Conflict Environmental Assessment-Albania. United Nations Environment Programme, Geneva.
- Vangjeli J., Ruci B., Mullaj A. (1995). Libri i kuq: bimët e kërcënuara dhe të rralla të Shqipërisë. Akad. e Shkencave e Republikës së Shqipërisë. Inst. i Kërkimeve Biologjike, Tiranë.
- Vangjeli J., Habili D., Bego F. eds (1997). Vëzhgim ekologjik i pyjëve të virgjër të Shqipërisë. Banka Boterore, Tiranë.
- Vangjeli J. (2002). Inquadramento generale della situazione ambientale dell'Albania. In: Progettazione di un organismo intergovernativo mediterraneo per la ridiffusione degli endemismi (INTERREG II 1994-1999 Italia-Albania). CUM Comunità delle Università Mediterranee, Bari, pp. 13-24.