

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

Dati e documentazione aggiuntivi riguardanti i temi trattati nel presente volume sono disponibili nel sito: http://www.isprambiente.gov.it/servizi-per-lambiente/direttiva_habitat/

ISPRA, Manuali e linee guida 140/2016
ISBN 978-88-448-0787-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Citazione consigliata del volume

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

Citazione consigliata per schede e capitoli

Autore 1, Autore 2, Autore n., 2016. Titolo. In: Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.). Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.

Nella stessa serie

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.

Elaborazione grafica ISPRA

Impaginazione: Maria Luisa Romagnoli

Grafica di copertina: Elena Porrazzo

Foto di copertina: in alto a sinistra *Woodwardia radicans* (Foto D. Gargano); in alto a destra *Armeria helodes* (Foto D. Di Gallo). In centro a sinistra *Parnassius apollo* (Foto D. Piccoli); in centro a destra *Musccardinus avellanarius* (Foto L. Ancillotto). In basso a sinistra Faggete Monte Terminillo (RI) (Foto L. Casella); in basso a destra Altopiano di Rascino (RI) (Foto L. Casella).

Coordinamento editoriale ISPRA

Daria Mazzella - Settore Editoria

Finito di stampare nel mese di settembre 2016

Volume a cura di

Stefania Ercole¹, Valeria Giacanelli¹, Gianluigi Bacchetta², Giuseppe Fenu³, Piero Genovesi¹

¹ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

² Hortus Botanicus Karalitanus (HBK), Università degli Studi di Cagliari

³ Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma

Il presente Manuale è stato realizzato grazie ai contributi erogati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito della convenzione: "Supporto alla realizzazione di un piano nazionale di monitoraggio delle specie ed habitat terrestri e delle acque interne di interesse comunitario, in sinergia con la rete degli osservatori/uffici regionali biodiversità, per l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità" (CUP F86J14001700001).

Autori dei testi

Thomas Abeli (Università degli Studi di Pavia)

Michele Aleffi (Università degli Studi di Camerino)

Alessandro Alessandrini (Istituto Beni Culturali Regione Emilia-Romagna)

Stefano Armiraglio (Museo di Scienze Naturali, Sez. di Botanica, Brescia)

Pierfranco Arrigoni (Valmadrera, LC)

Gianluigi Bacchetta (Università degli Studi di Cagliari)

Elena Bami (Università degli Studi di Torino)

Fabrizio Bartolucci (Università degli Studi di Camerino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga)

Liliana Bernardo (Università della Calabria)

Maurizio Bovio (Aosta)

Gabriele Casazza (Università degli Studi di Genova)

Bruno E.L. Cerabolini (Università degli Studi dell'Insubria)

Annalena Cogoni (Università degli Studi di Cagliari)

Donatella Cogoni (Università degli Studi di Cagliari)

Angelino Congiu (Università degli Studi di Cagliari)

Fabio Conti (Università degli Studi di Camerino, Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga)

Antonio Croce (Teano, CE)

Giannantonio Domina (Università degli Studi di Palermo)

Stefania Ercole (ISPRA)

Emmanuele Farris (Università degli Studi di Sassari)

Giuseppe Fenu (Sapienza Università di Roma)

Giulio Ferretti (Università degli Studi di Firenze)

Alessandro Fisogni (Università degli Studi di Bologna)

Bruno Foggi (Università degli Studi di Firenze)

T'ai Forte (Università degli Studi di Torino)

Bruno Gallino (Ente di gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime)

Domenico Gargano (Università della Calabria)

Matilde Gennai (Università degli Studi di Firenze)

Piero Genovesi (ISPRA)

Gabriele Gheza (Università degli Studi di Pavia)

Valeria Giacanelli (ISPRA)

Paolo Giordani (Università degli Studi di Genova)

Federico Mangili (Università degli Studi di Milano)

Mauro Giorgio Mariotti (Università degli Studi di Genova)

Luigi Minuto (Università degli Studi di Genova)
Chiara Minuzzo (Università degli Studi di Torino)
Luca Miserere (Torino)
Chiara Montagnani (Università degli Studi di Milano Bicocca)
Giuseppe Oriolo (Monfalcone, GO)
Simone Orsenigo (Università degli Studi di Milano)
Nicodemo G. Passalacqua (Università della Calabria)
Giorgio Perazza (Fondazione Museo Civico di Rovereto)
Lorenzo Peruzzi (Università di Pisa)
Maria Silvia Pinna (Università degli Studi di Cagliari)
Stefania Pisanu (Università degli Studi di Sassari)
Fausto Pistoja (Vigevano, PV)
Filippo Prosser (Fondazione Museo Civico di Rovereto)
Sonia Ravera (Società Lichenologica Italiana)
Luciano Regattin (Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontanee)
Rolando Romolini (Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontanee)
Graziano Rossi (Università degli Studi di Pavia)
Annalisa Santangelo (Università degli Studi di Napoli Federico II)
Filippo Scafidi (Università degli Studi di Palermo)
Alberto Selvaggi (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Torino)
Consolata Siniscalco (Università degli Studi di Torino)
Adriano Stinca (Università degli Studi di Napoli Federico II)
Luca Strazzaboschi (Monfalcone, GO)
Sandro Strumia (Seconda Università degli Studi di Napoli)
Elena Stulis (Università degli Studi di Cagliari)
Michela Tomasella (Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia)
Angelo Troia (Università degli Studi di Palermo)
Claudia Turcato (Università degli Studi di Genova)
Maurizio Vena (Università della Calabria)
Thomas Wilhalm (Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige)
Elena Zappa (Università degli Studi di Genova)

RINGRAZIAMENTI

Il presente volume, che si inserisce in una serie di tre manuali, è stato redatto con il contributo di molti esperti e ricercatori le cui competenze hanno permesso di redigere schede di monitoraggio basate sulle più aggiornate conoscenze tecnico-scientifiche. Le Regioni e Province Autonome hanno verificato le versioni delle schede predisposte dagli esperti, fornendo utili indicazioni per rendere il manuale uno strumento concretamente applicabile al contesto nazionale.

Un ringraziamento particolare va a tutti gli autori delle foto che completano e arricchiscono questa pubblicazione. Per il sostegno fornito al progetto ringraziamo Eugenio Duprè e Francesca Pani del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Un ringraziamento particolare a tutti i membri della Società Botanica Italiana e in particolare ai membri del gruppo di Conservazione della Natura, per aver contribuito alla realizzazione del presente volume fornendo testi, immagini e informazioni, talora inedite.

Ringraziamo infine Alessandra Grignetti per l'elaborazione grafica delle mappe e Francesca Ronchi per la realizzazione grafica della tabella della lista specie.

PRESENTAZIONE

Stefano Laporta

Direttore Generale Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

La tutela della biodiversità richiede al nostro Paese un costante e rigoroso impegno tecnico-scientifico, anche per gli obblighi derivanti dalle norme comunitarie.

In particolare la Direttiva Habitat impone un'attenta analisi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati dalla norma, una costante valutazione dei trend delle diverse popolazioni, e una verifica dei fattori di minaccia che ne influenzano le prospettive future. Queste valutazioni prevedono quindi una raccolta capillare e standardizzata di dati ambientali e complesse analisi, che determinano sfide tecniche non indifferenti.

Negli ultimi anni ISPRA ha assicurato un impegno straordinario in questo ambito, lavorando a stretto contatto con il Ministero dell'Ambiente, le Regioni e Province Autonome, e con i maggiori esperti nazionali al fine di raccogliere, verificare, integrare e valutare i dati relativi alle specie animali e vegetali e agli habitat tutelati dalla Direttiva.

Questa rete ha permesso un significativo passo in avanti delle conoscenze sulla biodiversità del Paese, sintetizzate nel 3° Rapporto della Direttiva Habitat prodotto nel 2013. È però necessario migliorare ulteriormente il quadro conoscitivo sulle specie e gli habitat di interesse comunitario presenti nel Paese e questo volume, insieme a quelli sulle specie animali e sugli habitat, intende fornire alle Regioni e Province Autonome uno strumento tecnico essenziale per le attività di monitoraggio.

Il presente volume contiene 118 schede che descrivono tecniche e protocolli di monitoraggio per tutte le specie vegetali italiane di interesse comunitario (107 piante vascolari, 10 briofite, 1 lichene). Ogni scheda è stata sviluppata dagli esperti di ISPRA con il supporto dei maggiori ricercatori del Paese, afferenti alla Società Botanica Italiana. Tutte le schede sono state riviste ed integrate dai tecnici delle Regioni e Province Autonome del Paese, che sono gli enti responsabili del monitoraggio ai sensi della Direttiva Habitat, ed in questo dialogo ISPRA ha anche assicurato un costante contatto con il Ministero dell'Ambiente.

Credo che il valore aggiunto di questo lavoro stia proprio in questa rete di dialogo e collaborazione, elemento essenziale perché le competenze tecnico-scientifiche forniscano un reale supporto alle attività di monitoraggio e tutela delle specie e degli habitat.

È essenziale ora dare piena applicazione al lavoro svolto, utilizzando le schede di monitoraggio raccolte in questo e negli altri due volumi, raccogliendo in modo standardizzato i dati necessari alle future attività di *reporting*, mettendo a disposizione i dati, e permettendo una valutazione più dettagliata dello stato della biodiversità nel Paese e delle priorità di tutela che andranno affrontate nel prossimo futuro.

ISPRA conferma il proprio supporto in questa direzione, proseguendo la fattiva collaborazione con il mondo della ricerca e con gli enti centrali e locali, facilitando l'accesso alle informazioni raccolte e assicurando la trasparenza dei dati e delle valutazioni prodotte.

PRESENTAZIONE

Consolata Siniscalco

Presidente delle Società Botanica Italiana

La conservazione della diversità vegetale è una garanzia di salvaguardia degli equilibri ecosistemici nel futuro e della sopravvivenza di batteri, funghi, animali e dell'uomo. Infatti, le piante stanno alla base del funzionamento degli ecosistemi e, nell'ottica di un continuo cambiamento climatico, geomorfologico e anche di uso del suolo da parte dell'uomo, solo il mantenimento della straordinaria varietà e variabilità delle specie oggi esistenti può rispondere alle sfide future.

Tuttavia, per poter conservare le specie vegetali è necessario conoscerle da tanti punti di vista: non solo individuarle conoscendone gli aspetti sistematici, tassonomici e di distribuzione sul territorio, ma anche approfondendo le loro esigenze ecologiche e le relazioni con gli altri organismi e con l'uomo.

Questo Manuale per il monitoraggio di specie vegetali di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia presenta, per 107 entità vascolari, 10 briofite e 1 *taxon* lichenico, moltissime informazioni sui vari aspetti sopra citati.

Il Manuale è stato realizzato grazie al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito della convenzione stipulata tra ISPRA e Società Botanica Italiana "Definizione, sperimentazione e pubblicazione delle Schede di Monitoraggio delle specie vegetali italiane di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE, allegati II, IV, V)".

Il lavoro è il frutto di un'approfondita conoscenza che i Botanici italiani hanno accumulato in moltissimi anni di ricerche relative alle specie vegetali e rappresenta il risultato di una grande tradizione di conoscenza della flora, conoscenza che si è formata nelle nostre Università e che viene conservata anche negli Erbari delle sedi universitarie e dei Musei, ma che è continuamente aggiornata e approfondita dai tanti ricercatori, professionisti e appassionati che ci lavorano in modo continuo e capillare. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nell'ambito di una lunga e fruttuosa collaborazione con la Società Botanica Italiana, aveva già supportato, negli anni passati, numerose ricerche in questo ambito, e cito qui, a titolo di esempio, le più importanti che hanno portato allo Stato delle conoscenze sulla Flora Vascolare Italiana e ai documenti relativi alle Liste Rosse.

Questo Manuale costituisce un ulteriore passo avanti, proponendo dati inediti e fornendo una nuova definizione, messa a punto a livello nazionale, di protocolli di monitoraggio dello stato di conservazione delle specie, in accordo con quanto richiesto dalla Direttiva Habitat. Questo lavoro rappresenta quindi una nuova apertura verso il monitoraggio che sarà necessario svolgere per comprendere lo *status* delle varie specie e rappresenta anche un'apertura per collaborazioni con istituzioni pubbliche nazionali, in particolare con ISPRA, con i Musei e altri Enti di ricerca sulla flora, oltre che con tutte le Università, i professionisti e gli appassionati che già collaborano attivamente, da moltissimi anni a queste ricerche.

La Società Botanica Italiana vuole sottolineare che questo lavoro è stato possibile grazie alla collaborazione di circa 70 botanici esperti, al coinvolgimento dei Soci, degli Atenei, ed in particolare di molti giovani ricercatori che continuamente rinnovano e rendono sempre più attuale la conoscenza della Flora con nuove metodologie di rilevamento e di monitoraggio delle specie vegetali. A loro e ai curatori del volume, va il ringraziamento più vivo.

EXECUTIVE SUMMARY

Handbooks for monitoring species and habitats of community interest (Council Directive 92/43/EEC) in Italy: plant species

The Habitats Directive requires Member States to implement surveillance of the conservation status of habitats and species of Community interest. The aim of this handbook is to outline the methodological instruments for implementing a monitoring program of the Italian plant species, as required by art. 17, with particular reference to data collection at site level.

The European guidelines require the assessments to be carried out by compiling information on specific parameters at biogeographical scale. For each plant species, four parameters have to be considered and combined to obtain an overall assessment for each biogeographical region at national level: "Range" (based on actual distribution), "Population", "Habitat for the species" and "Future Prospects". Monitoring programs need to collect data dealing with the first three parameters at a local level.

In this handbook, a monitoring form for each plant *taxon* (species, subspecies or genera) of Community interest occurring in Italy is presented. Altogether, it contains 118 forms, referring to 107 vascular *taxa*, 10 bryophytes and 1 lichenic *taxon*. Monitoring methods have been defined with the support of the Italian Botanical Society and leading national experts and reviewed by personnel of the Italian Regions and Autonomous Provinces. The monitoring forms thus report the most effective available techniques and provide an operational guidance for data collection and monitoring schedule with the aim of standardizing data collection efforts across Italy.

A standardized basis of information is indeed important for assembling data and producing comparable assessments on the conservation status of each plant *taxon* both at national and European level.

Suggested citation: Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Handbooks for monitoring species and habitats of community interest (Council Directive 92/43/EEC) in Italy: plant species. ISPRA, Series Handbooks and Guidelines, 140/2016.

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	
S. Ercole, V. Giacanelli, G. Bacchetta, G. Fenu, P. Genovesi	1
1.1 Contesto di riferimento	1
1.2 Finalità del manuale	2
1.3 Realizzazione del manuale	2
2. LE SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA IN ITALIA	
V. Giacanelli, F. Conti, F. Bartolucci, S. Ercole, T. Abeli, M. Aleffi, D. Gargano, S. Ravera, S. Orsenigo, M.S. Pinna, G. Fenu, G. Bacchetta, G. Rossi	4
2.1 Note all'elenco delle specie	4
2.2 Elenco delle specie	5
3. IL MONITORAGGIO AI SENSI DELLA DIRETTIVA HABITAT	
S. Ercole, G. Fenu, V. Giacanelli, M.S. Pinna, G. Bacchetta	11
3.1 Generalità	11
3.2 Distribuzione	12
3.3 Popolazione	13
3.4 Habitat per le specie	15
3.5 Pressioni e minacce	16
3.6 Misure di conservazione	16
4. DEFINIZIONE DEI PROTOCOLLI DI MONITORAGGIO	
G. Fenu, S. Ercole, M.S. Pinna, D. Gargano, T. Abeli, S. Orsenigo, G. Rossi, G. Bacchetta	17
4.1 Protocolli di monitoraggio e sviluppo della scheda di campo	17
4.2 Scheda di rilevamento in campo	19
5. SCHEDE PER IL MONITORAGGIO DELLE SPECIE	24
5.1 Indicazioni per la lettura	24
5.2 Schede Licheni	27
5.3 Schede Briofite	32
5.4 Schede Piante Vascolari	57
BIBLIOGRAFIA	273
ALLEGATO 1 - Fac-simile della scheda di rilevamento in campo: Licheni	I
ALLEGATO 2 - Fac-simile della scheda di rilevamento in campo: Briofite	IV
ALLEGATO 3 - Fac-simile della scheda di rilevamento in campo: Piante vascolari	VII

5.2 SCHEDE BRIOFITE



Encalypta rhabdocarpa (Foto M. Aleffi)

Introduzione al monitoraggio delle briofite



Figura 1 – Le rocce umide e stillicidiose favoriscono in maniera particolare lo sviluppo di cuscinetti anche molto compatti ed estesi di briofite, come nel caso di *Palustrisella commutata* (Foto L. Miserere).

Biologia ed ecologia. Le Briofite sono piante di piccole dimensioni, che raramente raggiungono alcuni decimetri di altezza, ed hanno la tendenza a formare pulvini o feltri molto compatti. Questo rappresenta uno dei motivi per cui, quando si realizzano i monitoraggi delle Briofite, piuttosto che indicare il numero di individui, si utilizzano unità di misura alternative come l'estensione della popolazione in dm^2 o il numero di alberi su cui si rinviene la specie (Fig.1).

A causa delle dimensioni microscopiche delle spore e della frequente presenza di una

riproduzione vegetativa, le Briofite sono facilmente disperse nell'ambiente. La riproduzione sessuale avviene con alternanza di generazione, nella quale il gametofito, autotrofo, prevale sullo sporofito, semi-parassita. Le Briofite non sono dotate di veri e propri tessuti conduttori come le Pteridofite e le Fanerogame. Durante i periodi più secchi l'assorbimento dell'acqua è assicurato da rizoidi uni o pluricellulari, mentre nei periodi più umidi assorbono l'acqua da tutta la loro superficie non cutinizzata. L'acqua viene accumulata in grande quantità nelle foglioline che sono formate da uno o al massimo due strati di cellule e mancano di epidermide e stomi. Adattamenti particolari per l'accumulo di acqua sono presenti negli Sfagni, che costituiscono la componente vegetale principale delle torbiere e che sono in grado di assorbire e trattenere una massa d'acqua che può raggiungere un peso da 16 a 30 volte superiore al loro peso secco.

Le Briofite costituiscono una componente strutturale e funzionale importante di svariati ambienti, accomunati dalla presenza di un certo grado di umidità per almeno un breve periodo dell'anno, come il sottobosco delle fustaie, le rocce stillicidiose, le grotte, il tronco ed i rami degli alberi, i legni marcescenti, le torbiere. Anche le caratteristiche del substrato, la luce e la temperatura svolgono un ruolo importante nello sviluppo di questi organismi vegetali. Particolarmente diversificate sono le comunità briologiche dell'ecosistema forestale, dove possono essere colonizzati substrati di tipo diverso: le specie terricole formano il più basso strato che si può rilevare nella struttura verticale della foresta, mentre quelle epilitiche e acquatiche (in piccoli stagni o lanche del bosco) entrano nella composizione di varie sinusie, evidenziabili nel quadro della struttura orizzontale. Infine, le epifite, che vivono sulla corteccia degli alberi, utilizzano le sostanze azotate dell'humus prodotto dagli strati corticali morti, traendo le altre sostanze dalla polvere depositata dal vento sulle cortecce (Fig. 2).

Diversità briofitica in Italia. Le Briofite sono distinte in tre classi: *Anthocerotopsida* (Antocerote), *Marchantiopsida* (Epatiche) e *Bryopsida* (Muschi). La flora briologica italiana comprende complessivamente 1214 taxa (Aleffi *et al.*, 2008). L'Italia deve questa elevata diversità floristica essenzialmente ad alcune sue caratteristiche geografiche: 1. la presenza della catena alpina che, a causa della sua complessità geomorfologica, geologica e della sua estensione, determina una grande varietà mesoclimatica; 2. la sua particolare posizione centrale nel bacino del Mediterraneo; 3. la presenza della catena appenninica, orientata da nord a sud, lungo tutta la penisola, a guisa di spina dorsale; 4. la presenza di grossi massicci montuosi anche nelle regioni meridionali della penisola, in piena regione bioclimatica mediterranea. In virtù di tale diversità geografica, le ricerche a carattere floristico rivestono



Figura 2 - L'ambiente forestale rappresenta l'habitat ideale per lo sviluppo delle briofite poiché in esso si verificano le condizioni ideali di umidità, temperatura e luminosità (Foto M. Aleffi).

una notevole importanza dal momento che contribuiscono in maniera significativa alla conoscenza della flora briologica dell'intero territorio nazionale. Esse ci permettono, inoltre, di avere informazioni sempre più dettagliate sulle caratteristiche ecologiche e biogeografiche di ciascun *taxon* e di acquisire nuove conoscenze sulle modalità di diffusione delle specie, soprattutto nelle aree confinate come gli ambienti insulari o le alte cime montuose.

Si tratta, quindi, di un numero di *taxa* destinato a subire continue modifiche e aggiornamenti con l'acquisizione di nuove specie,

mano a mano che progrediscono le ricerche, soprattutto in quelle aree del territorio italiano poco o per nulla esplorate. Numerose sono inoltre le segnalazioni risalenti alla fine del 1800 – inizi del '900 che necessitano di essere confermate da nuove e più capillari attività di ricerca.

La Direttiva 92/43/CEE tutela in Italia 9 specie di briofite ed il gruppo di specie appartenente al genere *Sphagnum* nel suo complesso. Dal punto di vista della loro ecologia si tratta di specie epifite (*Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*, *Orthotrichum rogeri*, *Scapania massalongi*), terricole (*Leucobryum glaucum*), epixiliche (*Mannia triandra*) e specie che vivono al bordo di ambienti umidi (*Petalophyllum ralfsii*, *Hamatocaulis vernicosus*), in particolare dei laghetti alpini (*Riccia breidleri*, epatica endemica dell'arco alpino), o che vivono immerse nell'acqua come le specie del genere *Sphagnum* che caratterizzano il paesaggio delle torbiere alpine e appenniniche (Fig. 3).

Indicazioni generali per il monitoraggio. Nella raccolta delle Briofite, finalizzata al campionamento per la determinazione delle specie, i due più importanti aspetti da tenere presenti sono la conoscenza dell'ambiente in cui queste piante crescono e quella del periodo più adatto per essere studiate e raccolte. Le Briofite occupano un'ampia varietà di habitat, ma alcuni di essi presentano una maggiore diversità briofitica rispetto ad altri. Gli ambienti che presentano la maggiore ricchezza floristica sono le scarpate e le rocce situate ai margini dei corsi d'acqua e degli ambienti umidi in generale, ove è possibile trovare anche specie rare e interessanti come *Hamatocaulis vernicosus* e *Petalophyllum ralfsii*. Anche le foreste poste a quote elevate, in particolare nei climi umidi, come pure le foreste di zone costiere, mostrano una buona diversità e ricoprimento in Briofite. Considerevole è pure il ricoprimento e la diversità briofitica nelle aree alpine, anche se la produzione dello sporofito in queste zone è irregolare, e la sua assenza determina molto spesso difficoltà per una corretta determinazione del campione. È questo il caso di specie come *Riccia breidleri* e *Mannia triandra*, due epatiche tallose molto rare e dall'equilibrio ecologico estremamente delicato.

La stagione in cui raccogliere le Briofite è essenzialmente la primavera, poiché in questo periodo la maggior parte di esse, ed in particolar modo le epatiche, maturano i loro sporofiti. L'altra stagione con un picco di produzione sporofitica è il periodo tardo estivo-autunnale, come nel caso di *Buxbaumia viridis*. Va tenuto presente, però, che mentre lo sporofito di questa specie, come nella maggior parte dei muschi, persiste fino ad alcuni mesi dopo la sua maturazione, nelle epatiche generalmente va incontro a disfacimento subito dopo la fuoriuscita delle spore. Nei climi temperati è la tarda primavera-inizio estate il periodo migliore per trovare e raccogliere campioni sporificati che possano essere correttamente esaminati e determinati. Per una sintesi dei periodi adatti al monitoraggio dei diversi *taxa* in direttiva si veda la tabella 1.

Tabella 1 - Substrati di crescita e periodi di sporificazione delle briofite tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE.

Taxon	Classe	Ecologia	Periodo di raccolta
<i>Buxbaumia viridis</i>	<i>Bryopsida</i>	tronchi marcescenti	tarda estate-autunno
<i>Dicranum viride</i>	<i>Bryopsida</i>	tronco alberi	primavera-estate
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	<i>Bryopsida</i>	ambienti acquatici	estate
<i>Leucobryum glaucum</i>	<i>Bryopsida</i>	suoli acidi	primavera-estate
<i>Mannia triandra</i>	<i>Marchantiopsida</i>	rocce silicee	tarda estate
<i>Orthotrichum rogeri</i>	<i>Bryopsida</i>	tronco alberi	primavera
<i>Petalophyllum ralfsii</i>	<i>Marchantiopsida</i>	stagni retrodunali	primavera
<i>Riccia breidleri</i>	<i>Marchantiopsida</i>	suoli umidi	tarda estate
<i>Scapania massalongi</i>	<i>Marchantiopsida</i>	tronco alberi	primavera-estate
<i>Sphagnum</i> spp.	<i>Bryopsida</i>	torbiere	primavera-estate

La raccolta delle Briofite è estremamente semplice e normalmente richiede una modesta attrezzatura. Alcune Briofite aderiscono molto fermamente al substrato, soprattutto quando è rappresentato da rocce o dalla corteccia degli alberi (come nel caso di *Buxbaumia viridis*, *Dicranum viride*, *Orthotrichum rogeri* e *Scapania massalongi*): in questo caso per asportare il campione è sufficiente l'uso di un coltellino. Se invece il campione aderisce al suolo o alle rocce (come ad esempio per le epatiche *Riccia breidleri* e *Mannia triandra* e per il muschio *Leucobryum glaucum*) è consigliabile eliminare



Figura 3 - Le torbiere rappresentano l'habitat di elezione delle briofite ed in particolare degli sfagni, che per la loro particolare struttura anatomica sono in grado di assorbire e ritenere grandi quantità di acqua (Foto M. Lith).

parte del terriccio che aderisce ad esso, stando tuttavia attenti a non danneggiare gli sporofiti. Le Briofite acquatiche spesso presentano una considerevole quantità di materiale estraneo attaccato alla pianta. Senza danneggiare il campione è necessario pulirlo in acqua, prima che il campione sia essiccato. In alcune Briofite acquatiche, in particolar modo i muschi, l'eccesso d'acqua può essere eliminato pressando fra le mani il campione. Particolare attenzione deve tuttavia essere posta nell'evitare di danneggiare i fusti molto fragili, come nel caso del genere *Sphagnum*.

Dopo la raccolta i campioni vanno separati l'uno dall'altro, ripuliti dal materiale estraneo, compresi frammenti di suolo, e posti ad asciugare all'aria. Non è necessario, per la maggior parte delle Briofite, porre i campioni sotto pressione: questo procedimento è anzi causa del danneggiamento dello sporofito e di alcuni caratteri morfologici della pianta necessari alla sua determinazione. A questo punto si passa alla determinazione della specie attraverso l'osservazione allo stereoscopio e al microscopio ottico allo scopo di analizzare alcune caratteristiche del campione indispensabili per il riconoscimento della specie. I campioni così determinati vanno posti in sacchetti di carta delle dimensioni di 10x15 cm, o anche più grandi nel caso di campioni molto consistenti, su cui vengono indicati i dati ecologici e stagionali (Aleffi & Schumacker, 1997).

M. Aleffi

Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.*B. viridis* (Foto M. Aleffi)

Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Famiglia: *Buxbaumiaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	U1(-)	U1(-)	U1(-)	CR	CR

Corotipo. Specie circumpolare conosciuta per l'Europa, il Caucaso, la Cina centrale e la Columbia britannica.

Distribuzione in Italia. Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Campania, Calabria (Aleffi *et al.*, 2008). Attualmente risultano segnalate per il territorio italiano circa 35 stazioni, alcune delle quali risalenti tuttavia alla fine del 1800 e non più confermate. Successivamente al III Report sono state segnalate nuove stazioni per Trentino-Alto Adige e Abruzzo (Aleffi, 2008).

Biologia. Muschio acrocarpo, annuale, dioico, caratterizzato da un gametofito maschile microscopico, ridotto al solo protonema verde che, all'epoca della riproduzione, porta all'estremità di uno dei suoi filamenti un unico anteridio protetto da una fogliolina. Il gametofito femminile è anch'esso microscopico e raggiunge, allo stadio adulto, 1 mm di altezza, e porta anch'esso un unico archegonio. Lo sporofito è ben sviluppato e raggiunge una lunghezza di 1-1,5 cm che matura nel periodo agosto-settembre. Sopravvive nel periodo invernale mediante la produzione di spore che rimangono nel substrato fino alla primavera successiva (Aleffi, 2008).

Ecologia. La specie si sviluppa esclusivamente sul legno marcescente delle ceppaie in decomposizione nelle foreste umide e ombreggiate di *Fagus sylvatica*, *Picea abies* e *Abies alba* ad una altitudine compresa fra i 1300 e i 2000 m (Cortini, 2001a).

Comunità di riferimento. *Riccardio-Scapanietum umbrosae* Philippi 1965 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie derivano dalla rimozione dei tronchi morti in seguito a pratiche di assestamento forestale a fini commerciali e per lo sfruttamento agro-silvo-pastorale. Per la sua rarità e per la vistosità dello sporofito è stata spesso oggetto di raccolta da parte dei naturalisti e dei botanici. La biologia della specie, tuttavia, è tale che solo in presenza

dello sporofito, ed in particolari condizioni ecologiche, è possibile la sua riproduzione; spesso le stazioni sono limitate ad un solo esemplare, per cui la sua raccolta coincide con la scomparsa della specie da quella stazione (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992).

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio e l'individuazione della specie coincide con lo sviluppo dello sporofito che rappresenta l'unica parte della pianta visibile a occhio nudo e va, a seconda dell'altitudine, dalla fine di luglio a ottobre. Data la difficoltà a individuare la specie sul campo è indispensabile, ai fini di una corretta stima delle popolazioni, esplorare in maniera accurata tutte le aree ecologicamente idonee ad ospitare la specie.

Stima del parametro popolazione. Il conteggio si basa esclusivamente sul numero dei tronchi marcescenti su cui la specie si sviluppa in maniera elettiva. Ciascuna ceppaia a sua volta può ospitare da 1 a 5-7 individui, a seconda del grado di conservazione della stessa. Va notato tuttavia che, in conseguenza delle particolari esigenze ecologiche della specie, può facilmente verificarsi che la stazione possa scomparire da un anno all'altro, qualora le condizioni microclimatiche subiscano delle variazioni stagionali.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. In conseguenza del particolare substrato di crescita della specie, per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare lo stato di conservazione del bosco. Risulta evidente che la presenza *in situ* di tronchi marcescenti favorisce lo sviluppo della specie, mentre un bosco sottoposto periodicamente a ripulitura dai tronchi morti non costituisce un elemento che ne favorisce la crescita e la diffusione.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie è compreso fra luglio e ottobre, è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, concentrato nella tarda estate, in modo da essere sicuri di individuare la specie, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione sono necessarie almeno due giornate di lavoro, considerato che nella maggior parte dei casi le stazioni sono localizzate in alta montagna e non sempre raggiungibili con mezzi di trasporto, per cui richiedono anche diverse ore di cammino a piedi.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie.

M. Aleffi

***Dicranum viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.**



D. viride (Foto M. Lüth)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Famiglia: *Dicranaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	U1(?)			EN	VU

Corotipo. Specie subcontinentale-montana, presenta un areale circumpolare-oloartico. Distribuita in numerosi paesi europei, dove tuttavia è quasi ovunque rara, nell'America del Nord e in Medio ed Estremo Oriente.

Distribuzione in Italia. Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia (Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Muschio acrocarpo costituito da bassi pulvini di colore verde scuro, con fusti semplici o ramificati, più o meno tomentosi, alti ca. 2 cm fino ad un massimo di 4 cm. Le foglie sono erette, rigide, lungamente acuminate, gradualmente restringenti in una lunga punta subulata. Nervatura forte, lungamente scorrente. Capsula eretta, cilindrica. Lo sporofito, tuttavia, sia in Italia che in altre regioni europee, non è mai stato ritrovato e quindi lo sviluppo della pianta è affidato unicamente alla riproduzione vegetativa mediante frammenti di foglie.

Ecologia. Specie epifita che si sviluppa preferenzialmente alla base di vecchi alberi decidui, come *Fagus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Quercus* e *Carpinus* in boschi densi con un'alta e costante umidità, fra i 1000 m e i 1800 m s.l.m. Raramente si sviluppa anche su rocce acide (Cortini, 2001b).

Comunità di riferimento. *Grimmia hartmanii-Hypnion cupressiformis* Philippi 1956. *Dicrano scopari-Hypnion cupressiformis* var. *tiliformis* Barkman 1958 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie derivano dall'inquinamento atmosferico, ed in particolare dalle piogge acide, dal momento che si tratta di una specie molto sensibile ai fenomeni di antropizzazione. Altre minacce derivano dal taglio o dalla pulizia del bosco che può ridurre il tenore di umidità dell'aria e dall'impianto di conifere che ne rende impossibile la crescita.

Tecniche di monitoraggio. Dal momento che la specie si sviluppa essenzialmente per via vegetativa, in teoria ogni periodo dell'anno è ottimale per il monitoraggio. Considerata la sua rarità, sarebbe opportuno marcare gli alberi colonizzati dalla specie, sia per una sua più facile reperibilità, sia per evitarne il taglio, attraverso accordi con le autorità competenti.

Stima del parametro popolazione. Le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm^2 del tronco degli alberi colonizzati dalla specie. Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata potrà essere facilmente calcolata sul campo. Considerata inoltre la particolare ecologia e distribuzione della specie è indispensabile monitorare in maniera sistematica i tronchi dei boschi di caducifoglie delle aree montane dell'Appennino centro-settentrionale e della zona prealpina.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. In conseguenza del particolare substrato di crescita della specie, per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare lo stato di conservazione del bosco. Verrà valutato positivamente un bosco denso, nel quale sia presente un'alta percentuale di alberi maturi, indispensabili allo sviluppo di un microclima costantemente umido, idoneo alla crescita della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie è legato alla riproduzione vegetativa, è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, concentrato preferibilmente nel periodo primaverile, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente una giornata di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della ecologia della specie.

M. Aleffi

***Drepanocladus (Hamatocaulis) vernicosus* (Mitt.) Warnst.**

[*Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs]



H. vernicosus (Foto M. Lith)



Fonte dei dati: Data-base delle Briofite d'Italia, Università di Camerino

Famiglia: *Calliergonaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	XX	XX		DD	VU

Corotipo. *Hamatocaulis vernicosus* ha una distribuzione oloartico-circumboreale con un areale che penetra verso l'Artico. In Europa la specie è principalmente distribuita nella Penisola Scandinava dove è abbastanza comune anche a livello collinare. Nell'Europa centro-meridionale e in Italia la specie è molto rara e localizzata nelle aree montane.

Distribuzione in Italia. Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria ed Emilia-Romagna (Data-base delle Briofite d'Italia, Università di Camerino).

Biologia. È un muschio pleurocarpo, perenne, che si sviluppa in tappeti lassi di colore verde-giallastro o brunastrì, raramente rossastrì. I fusti sono prostrati, lunghi fino a 12 cm. Le foglie sono lunghe circa 3 mm, ed hanno una caratteristica forma di mezzaluna, concave e provviste di pieghe. La specie è dioica; lo sporofito è molto raro e segnalato solo per le regioni dell'Europa centrale. In Italia la riproduzione della specie è quindi probabilmente solo vegetativa.

Ecologia. Ambienti umidi ma non sommersi come paludi torbose, praterie paludose, ed in generale ambienti particolarmente basici o neutri, aperti o leggermente ombreggiati, posti fra i 300 e i 2300 m (Cortini, 2001c). Le specie si sviluppa in acque con valori di pH intorno a 6, con bassissime fluttuazioni.

Comunità di riferimento. *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949. *Sphagno-Drepanocladetea* Du Rietz 1954. Occasionalmente *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Poiché la specie è molto sensibile a piccoli cambiamenti dell'habitat, modificazioni anche lievi del bilancio idrico e del pH possono determinarne la scomparsa. Anche i fenomeni di interrimento di questi ambienti, sia naturali che causati dall'uomo, determinano la colonizzazione degli arbusti e degli alberi dei boschi circostanti modificando le condizioni ecologiche dell'habitat, per cui la specie viene sostituita da altre specie concorrenti e meno esigenti.

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio è il periodo estivo, coincidente con una riduzione del livello delle acque che permette una migliore esplorazione degli ambienti di crescita della specie. Tuttavia, considerato che si tratta di una specie perenne, qualsiasi periodo dell'anno può essere idoneo al monitoraggio della specie.

Stima del parametro popolazione. In considerazione dello sviluppo plagiotropo della specie sulla superficie acquatica, le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm². Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata potrà essere facilmente calcolata sul campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per stimare la qualità dell'habitat è necessario monitorare in maniera permanente lo stato di conservazione degli ambienti di torbiera e degli ambienti paludosi in generale che presentano le caratteristiche ecologiche prima descritte. Modificazioni anche lievi del pH o del livello delle acque possono determinare alterazioni dell'habitat tali da renderlo non idoneo alla sopravvivenza della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo ottimale per il monitoraggio della specie è compreso fra giugno e agosto è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno nel periodo estivo, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente una giornata di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della ecologia della specie.

M. Aleffi

Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.*L. glaucum* (Foto M. Litch)

Fonte dei dati: Data-base delle Briofite d'Italia, Università di Camerino

Famiglia: *Leucobryaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
V	XX	XX	XX	VU	NT

Corotipo. Specie oceanica-tropicale, cosmopolita, distribuita in tutte le regioni montane dell'Europa e nelle isole della Macaronesia; molto rara nella Regione Mediterranea.

Distribuzione in Italia. Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Campania, Calabria, Sicilia. Per Veneto, Lazio e Campania le segnalazioni risalgono a prima del 1950 (Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Questo muschio forma sul terreno bassi e compatti pulvini di circa 10 cm di diametro, di colore verde biancastro. Le foglie sono erette, raggiungono 1 cm di lunghezza e sono costituite da una base guainante e da una lamina concava e tubulosa in alto. Il colore glauco delle foglie è dovuto alla particolare struttura della lamina fogliare: essa è formata, infatti, da una fila centrale di cellule clorofilliane (dette clorocisti) con funzione fotosintetizzante, rivestite sia sulla superficie dorsale che ventrale, da 2-3 file di cellule morte molto grandi (dette leucocisti) con funzione di assorbimento di acqua, che mascherano il colore verde della clorofilla. La riproduzione sessuale è molto rara: lo sporofito presenta una capsula fortemente inclinata, strumosa, di colore rosso-bruno. La riproduzione vegetativa, più frequente, è affidata a piccoli *clusters* di gemme caduche simili a foglioline (Cortini Pedrotti, 2001).

Ecologia. *Leucobryum glaucum* ha un'ampia valenza ecologica e si sviluppa fra i 200 m e i 1900 m s.l.m. Gli habitat più comuni di crescita sono rappresentati da substrati acidi all'interno di boschi mesofili di caducifoglie e di conifere, brughiere, torbiere acide e paludi. La sua presenza, spesso associata alle specie del Genere *Sphagnum*, può essere localmente abbondante e costituire un importante componente strutturale della vegetazione, costituita anche da altre briofite e piante vascolari.

Comunità di riferimento. *Oxycocco palustris-Sphagnetee magellanici* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Paschier 1946. *Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & Vlieger 1939,

riferibile all'All. *Betulion pubescentis* Lohmeyer & Tüxen ex Scamoni & Passarge 1959. *Quercetalia roboris* Tüxen 1931 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie provengono dalle azioni di bonifica e drenaggio degli ambienti umidi, dagli incendi, da fenomeni di eutrofizzazione, dal calpestio massiccio di ungulati domestici e selvatici. A tutt'oggi alcune stazioni sono minacciate di scomparsa proprio per la possibile attività di bonifica di tali ambienti. Altra minaccia è rappresentata dalle raccolte abusive e massicce a fini decorativi e vivaistici per la sua capacità di ritenere, come gli sfagni, grandi quantità di acqua.

Tecniche di monitoraggio. Dal momento che si tratta di una specie perenne, la cui riproduzione avviene normalmente per via vegetativa, il monitoraggio può essere effettuato in qualsiasi periodo dell'anno.

Stima del parametro popolazione. Essendo una specie che si sviluppa in pulvini compatti sul terreno, le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm². Poiché si tratta di popolamenti di dimensioni contenute, la superficie occupata può essere facilmente calcolata sul campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare il grado di integrità degli ambienti in cui la specie cresce. Nella maggior parte dei casi si tratta di ambienti dall'equilibrio ecologico molto delicato, rari ed in via di rarefazione. Nel caso di ambienti forestali, importante è verificare le condizioni di umidità e di integrità della lettiera e dello strato erbaceo in generale, mentre negli ambienti umidi di torbiera e paludosi in generale occorre valutare l'assenza di drenaggi e di calpestio da parte degli ungulati.

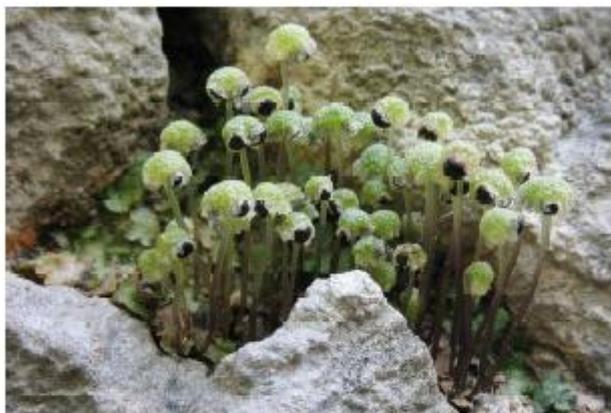
Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, che può essere realizzato in qualsiasi periodo, concentrato in quelle aree in cui le condizioni ecologiche favoriscono lo sviluppo della specie.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente una giornata di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dell'habitat e delle caratteristiche morfologiche della specie.

M. Aleffi

***Mannia triandra* (Scop.) Grolle**



M. triandra (Foto O. Dürhammer)



Fonte dei dati: Data-base delle Briofite d'Italia, Università di Camerino

Famiglia: *Aytoniaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	XX			DD	EN

Corotipo. *Mannia triandra* ha un areale disgiunto circumpolare, subcontinentale-subartico-subalpino. La specie si trova in Cina, Giappone, in Asia nord-orientale e centrale e poi in Canada, Groenlandia, Alaska e Stati Uniti. In Europa *Mannia triandra* è considerato un elemento subalpino, limitato alle zone calcaree montane.

Distribuzione in Italia. Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Lazio, Campania. La maggior parte delle segnalazioni risalgono alla seconda metà del 1800 – inizi del 1900. Le segnalazioni più recenti per Lombardia e Trentino-Alto Adige si riferiscono agli anni '50. In nessun caso sono state successivamente riconfermate da nuove raccolte e quindi la loro consistenza attuale andrebbe verificata (Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Epatica tallosa caratterizzata da un tallo cuoriforme, ramificato dicotomicamente, di color verde nella parte superiore e di colore viola nella faccia inferiore. I talli adulti assumono un colore grigio opaco. Forma rosette compatte e piatte e presenta nella parte ventrale delle squame triangolari di colore verde o rosso pallido. I rami archegoniofori sono lunghi 1-2 cm e presentano una superficie emisferica di aspetto verrucoso.

Ecologia. La specie si sviluppa nella regione alpina fra i 1500 e i 2000 m, su terreni e rocce calcaree o su suoli argillosi umidi solitamente posti in ombra; è infatti sensibile a piccole variazioni di temperatura e di esposizione alla luce solare e in seguito a disidratazione prolungata può subire danneggiamenti irreversibili. Presenta una riproduzione sessuale regolare, limitata al periodo primaverile (aprile-maggio), con la produzione di spore molto grandi che vengono trasportate a breve distanza dallo sporofito (Cortini, 2001d).

Comunità di riferimento. *Distichion capillacei* Gjaerevoll 1956. *Grimaldion fragrantis* Šmarda & Hadáč 1944. *Mannion androgynae* Ros & Guerra 1987 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le minacce possono provenire o da eventi naturali, come il rotolamento di rocce che possono alterare l'ambiente di crescita della specie, o dal calpestio provocato dagli animali selvatici o dall'uomo. Anche la raccolta di campioni da parte di botanici o appassionati può essere causa di scomparsa della specie.

Tecniche di monitoraggio. Considerata la particolare ecologia e distribuzione, ed essendo possibile confonderla con altre epatiche tallose, è indispensabile monitorare la specie nel periodo tardo-primaverile (maggio-giugno), in concomitanza con la sporificazione. È consigliabile una mappatura periodica delle stazioni di crescita per un costante monitoraggio della specie.

Stima del parametro popolazione. Essendo una specie tallosa, le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm^2 . Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata potrà essere facilmente calcolata sul campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutarne il grado di naturalità. Non sono, tuttavia, necessarie particolari misure di protezione, se non un periodico controllo dei parametri ecologici limitanti lo sviluppo della specie, in particolare umidità e luminosità, e di eventuali alterazioni dell'ambiente di crescita.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie, ed in particolare dello sporofito, è compreso fra maggio e giugno è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, concentrato nella tarda primavera, in modo da essere sicuri di individuare la specie, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione sono necessarie almeno due giornate di lavoro, considerato che le stazioni sono tutte localizzate in alta montagna e non sempre raggiungibili con mezzi di trasporto, per cui richiedono anche diverse ore di cammino a piedi.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie.

M. Aleffi

Orthotrichum rogeri Brid.



O. rogeri (Foto M. Lüth)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Famiglia: *Orthotrichaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	U1(-)	U1(-)		EN	VU

Corotipo. Si tratta di una specie oceanico-montana, endemica dell'Europa. È distribuita in diverse regioni europee, ma in tutte le località segnalate è considerata rara o molto rara.

Distribuzione in Italia. Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Toscana (Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Muschio acrocarpo che si sviluppa sul tronco degli alberi in piccoli pulvini di colore verde-scuro. Le piante sono alte 5-15 mm. Le foglie sono lunghe 2-2,6 mm, con un apice papilloso, arrotondato, quasi a forma di lingua che rappresenta un buon carattere di riconoscimento sul campo. La capsula è immersa o leggermente emergente dal pulvino. Le spore maturano fra giugno ed agosto (Lara *et al.*, 2004).

Ecologia. Cresce sulla corteccia di alberi decidui (in particolare di *Acer*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Fagus*). Predilige inverni relativamente miti in zone moderatamente umide di boschi delle aree alto collinari-montane poste fra gli 800 e i 1500 m s.l.m. (Cortini, 2001e).

Comunità di riferimento. *Ulotion crispae* Barkman 1958, *Syntrichion laevipillae* Ochsner 1928 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. L'inquinamento dell'aria ed in particolare le piogge acide con conseguente eutrofizzazione dell'ambiente rappresentano la prima minaccia allo sviluppo della specie. Altro elemento di criticità è rappresentato dall'abbattimento selettivo degli alberi, sia nei boschi che nelle cinture forestali di campi abbandonati e vecchi terrazzamenti.

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio della specie è l'estate che coincide con il periodo di maturazione dello sporofito, elemento diagnostico indispensabile per il riconoscimento delle specie del genere *Orthotrichum*. Considerata la sua rarità, sarebbe opportuno

marcare gli alberi colonizzati dalla specie, sia per una sua più facile reperibilità, sia per evitarne il taglio, attraverso accordi con le autorità competenti.

Stima del parametro popolazione. Le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm^2 del tronco degli alberi colonizzati dalla specie. Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata potrà essere facilmente calcolata sul campo. Considerata inoltre la particolare ecologia e distribuzione della specie è indispensabile monitorare in maniera sistematica i tronchi dei boschi di caducifoglie delle aree montane dell'Appennino centro-settentrionale e della zona prealpina.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. In conseguenza del particolare substrato di crescita della specie, per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare lo stato di conservazione del bosco. Verrà valutato positivamente un bosco denso, nel quale siano presenti alberi di una certa età, indispensabili allo sviluppo di un microclima idoneo alla crescita della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie è compreso fra giugno e agosto è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, concentrato nel periodo estivo, in modo da essere sicuri di individuare la specie sporificata, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente una giornata di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della ecologia della specie.

M. Aleffi

Petalophyllum ralfsii (Wilson) Nees & Gottsche*P. ralfsii* (Foto M. Lüthi)

Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Famiglia: *Fossombroniaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II			VLC	CR	VU

Corotipo. Specie oceanico-mediterranea, distribuita nella Regione Mediterranea, compresa Africa e Turchia; si estende al nord del Portogallo e ricompare lungo le coste europee dell'Atlantico, in Irlanda, Inghilterra, Galles e Scozia. È segnalata inoltre nel sud degli U.S.A. (Texas, Louisiana, Arkansas).

Distribuzione in Italia. Calabria, Sicilia, Sardegna. La specie è segnalata anche per la Toscana sull'Isola di Pianosa e sul Monte Argentario (Sommer, 1902), ma non confermata da recenti esplorazioni (Aleffi *et al.*, 2008). Attualmente sono state complessivamente censite per il territorio italiano 12 stazioni; alcune di queste segnalazioni risalgono agli inizi del 1900 e non sono state successivamente riconfermate da nuove raccolte e quindi la loro attuale consistenza andrebbe verificata (Aleffi & Cogoni, 2008).

Biologia. Epatica tallosa, dioica, di colore verde-chiaro, con tallo lungo 5-10 mm, provvisto di sottili ali laterali, con nervatura carenata e ingrossata nella parte terminale e, nei vecchi talli, rivestita di rizoidi. Gli sporofiti maturano nel periodo marzo-aprile. Si sviluppa nel periodo primaverile, scompare durante l'estate quando la pianta sopravvive all'aridità mediante la produzione di spore che rimangono quiescenti nel terreno fino alla primavera successiva.

Ecologia. La specie si sviluppa nel periodo primaverile sui substrati umidi, sabbiosi, salmastri degli stagni retrodunali in concomitanza con i periodi di pioggia (Cortini, 2001f).

Comunità di riferimento. *Tortulion acaulonis* var. *mitraeformis* Waldheim 1944 [sub nom. *Phascion mitraeformis*]. *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Paschier 1946 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie provengono dalle azioni di bonifica e drenaggio degli stagni retrodunali. A tutt'oggi alcune stazioni sono minacciate di scomparsa proprio

per la possibile attività di bonifica di tali ambienti. Altra minaccia è rappresentata dall'antropizzazione conseguente al turismo e alla cementificazione, che determinano la progressiva scomparsa di dune e vegetazione alofita (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992).

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio e la stima delle popolazioni è il periodo primaverile, strettamente legato alla formazione di piccole pozze retrodunali determinate dalle piogge primaverili. Passato questo periodo gli stagni si prosciugano per effetto dell'aridità estiva e il tallo della piantina va incontro a disfacimento e sopravvive all'aridità mediante la produzione di spore che rimangono quiescenti nel terreno fino alla primavera successiva.

Stima del parametro popolazione. Sebbene la specie sia tipicamente mediterranea e quindi le stazioni italiane siano localizzate al centro del suo areale di distribuzione, in Italia allo stato attuale delle conoscenze ha una distribuzione molto circoscritta essendo stata segnalata solo in 12 microstazioni. Ogni stazione è costituita da un numero di talli compreso fra 3 e 10. La maggior parte dei talli derivano da rami sotterranei di altri talli, per cui risulta difficile se non impossibile stabilire le connessioni fra di loro. Viste le difficoltà di valutare il numero di individui di questa specie e coerentemente con la lista delle eccezioni previste dalla CE per la stima del parametro popolazione con unità diverse dal numero di individui, le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm^2 . Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata dalla specie potrà essere facilmente calcolata sul campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per valutare la qualità dell'habitat bisognerà tenere conto sia del grado di integrità delle dune, degli stagni retrodunali e degli ambienti umidi in cui la popolazione viene rinvenuta, sia della macchia mediterranea, che rappresenta l'altro elemento caratterizzante l'habitat di sviluppo della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie è condizionato dalla presenza di pozze retrodunali, è sufficiente effettuare i monitoraggi nel periodo primaverile, in modo da essere sicuri di individuare la specie, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente una giornata di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie. Nonostante la caratteristica morfologia dei talli, la specie può essere, infatti, confusa sul campo, in particolare dai non esperti, e in determinate condizioni ambientali, con alcune specie del genere *Fossombronia* Raddi.

M. Aleffi, A. Cogoni

***Riccia breidleri* Jur. ex Steph.**



R. breidleri (Foto L. Miserere)



Dati del III Rapporto ex Art. 17 (2013)

Famiglia: *Ricciaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	U1(-)			EN	VU

Corotipo. Specie endemica delle Alpi. La sua presenza in Europa è limitata ad Austria, Francia, Svizzera e Italia.

Distribuzione in Italia. Valle d'Aosta, Piemonte (Schumacker *et al.*, 1999; Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Epatica tallosa caratterizzata da talli verde-giallastri, lunghi 3-4 mm, larghi 0,7 mm e spessi 1-2 mm. Scaglie violette sulla superficie ventrale. Spore 80-90 µm, nere con ali giallastre (E.C.C.B., 1995).

Ecologia. Si sviluppa in densi tappeti su suoli debolmente acidi o leggermente nitrofilo, su gneiss e scisti periodicamente inondati in seguito alla fusione delle nevi e che si prosciugano alla fine dell'estate, al bordo di piccoli laghi alpini o sulle rive dei fiumi ad 1 m circa sopra il livello dell'acqua, ad una altitudine compresa fra 2000 e 2650 m (Cortini, 2001g).

Comunità di riferimento. *Salicion herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926. *Caricion nigrae* Koch 1926 em. Klika 1934 *nom. mut. propos.* (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie provengono da possibili cambiamenti di circolazione delle acque superficiali durante lo scioglimento delle nevi, sia a seguito di modificazioni morfologiche causate da alluvioni, inondazioni, frane e valanghe, sia a causa di cambiamenti del regime idrico dei torrenti in seguito ad azioni antropiche e non. Inoltre la presenza di attività turistiche e di pascolo bovino ed ovino potrebbero essere causa di un eccessivo calpestio nelle aree interessate dallo sviluppo della specie (Miserere, 2011).

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio e l'individuazione della specie coincide con il periodo di scioglimento delle nevi in prossimità dei laghetti e torrenti alpini, indicativamente fra agosto e settembre. Passato questo periodo i laghetti temporanei si prosciugano, il tallo va incontro a disfacimento e sopravvive al periodo invernale mediante la produzione di spore che rimangono quiescenti nel terreno fino all'estate successiva.

Stima del parametro popolazione. In Italia, allo stato attuale delle conoscenze, la specie ha una distribuzione molto circoscritta, essendo stata segnalata solo in 3 stazioni. Le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm². Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata potrà essere facilmente calcolata sul campo. Considerata inoltre la particolare ecologia e distribuzione della specie è indispensabile monitorare in maniera sistematica i laghetti alpini e tutti quegli habitat in cui è prevedibile che essa possa svilupparsi.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per una stima della qualità dell'habitat è indispensabile valutare il grado di integrità dei laghetti e torrenti alpini ed in particolare delle sponde, dal momento che proprio questi ambienti sono meta di turisti e spesso sono soggetti al pascolo e quindi al calpestio di animali domestici e selvatici.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché il periodo di sviluppo della specie è compreso fra agosto e settembre è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, concentrato nella tarda estate, in modo da essere sicuri di individuare la specie, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscano lo sviluppo.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione sono necessarie almeno due giornate di lavoro, considerato che le stazioni sono tutte localizzate in alta montagna e non sempre raggiungibili con mezzi di trasporto, per cui richiedono anche diverse ore di cammino a piedi.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie.

M. Aleffi, L. Miserere

***Scapania massalongi* (Müll. Frib.) Müll. Frib.**

[*Scapania carinthiaca* J.B. Jack *ex* Lindb.]



S. massalongi (Foto N. Schnyder)



Dati del III Rapporto *ex* Art. 17 (2013)

Famiglia: *Scapaniaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto <i>ex</i> Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016)	Europa (2015)
II	UI(-)			CR	EN

Corotipo. *Scapania massalongi* è distribuita nelle regioni boreali del Nord America, del Centro e Nord Europa e dell'Asia settentrionale. Al di fuori della zona boreale la sua presenza è limitata alle zone alto montane della regione subalpina.

Distribuzione in Italia. Valle d'Aosta, Veneto (Schumacker *et al.*, 1999; Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. Epatica foliosa caratterizzata da piante da verdi a verde-giallastre di 2-3 mm di lunghezza e 1 mm di larghezza. Le foglie sono bilobate con il lobo dorsale più piccolo di quello ventrale e strettamente sovrapposto ad esso. I lobi sono apicolati con margini dentati all'apice. Sul bordo delle foglie sono frequentemente presenti gemme unicellulari di forma ovale di colore bruno nerastro, alle quali è affidata la riproduzione vegetativa. La bocca del perianzio è intera o con pochi e piccoli denti ottusi.

Ecologia. La specie si sviluppa sulla corteccia di tronchi marcescenti di *Abies* e *Picea* delle regioni montane e subalpine e sporadicamente su rocce molto umide di arenaria, scisti e quarziti sopra i 1500 m s.l.m. (Cortini, 2001h).

Comunità di riferimento. *Nowellion curvifoliae* Philippi 1965. *Diplophylletalia albicantis* Philippi 1956 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. Le principali minacce allo sviluppo della specie derivano dalla rimozione dei tronchi morti in seguito a pratiche di assestamento forestale a fini commerciali; dal diradamento o dalla distruzione dei boschi di conifere sia naturali che semi-naturali, con conseguente cambiamento delle condizioni microclimatiche, in particolare legate all'umidità e alla luminosità.

Tecniche di monitoraggio. Il periodo ottimale per il monitoraggio e la stima delle popolazioni va dall'inizio della primavera al tardo autunno, compatibilmente con la presenza della copertura nevosa che ne impedisce l'osservazione. La frequente riproduzione vegetativa garantisce lo sviluppo della

pianta anche in assenza della riproduzione sessuale e in presenza di stress ambientali limitati nel tempo.

Stima del parametro popolazione. Le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in dm^2 . Poiché si tratta di popolamenti di ridotte dimensioni, la superficie occupata dalla specie potrà essere facilmente calcolata sul campo. Considerata inoltre la particolare ecologia e distribuzione della specie è indispensabile monitorare in maniera sistematica i tronchi marcescenti dei boschi di conifere dell'arco alpino. Va sottolineato a tale proposito che allo stato attuale delle conoscenze le uniche stazioni certe della specie sono quelle localizzate in Valle d'Aosta all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso (Schumacker *et al.*, 1999), mentre la segnalazione per il Veneto risale alla fine del 1800 (Müller, 1902) e non sono state effettuate di recente ulteriori ricerche per confermarne la presenza. A ciò si deve aggiungere che *Scapania massalongi* ha una riproduzione sessuale molto ridotta e la propagazione vegetativa consente solo una limitata dispersione spaziale.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. In conseguenza del particolare substrato di crescita della specie, per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare lo stato di conservazione del bosco. Verrà valutato positivamente un bosco denso, nel quale siano presenti tronchi marcescenti, indispensabili allo sviluppo della specie.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* poiché la specie è considerata perenne è possibile effettuare un monitoraggio all'anno, preferibilmente fra aprile e novembre in assenza di copertura nevosa in modo da individuare la specie, laddove le condizioni ecologiche ne favoriscono lo sviluppo. *Giornate di lavoro stimate all'anno:* per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione sono necessarie almeno due giornate di lavoro, considerato che nella maggior parte dei casi le stazioni sono localizzate in alta montagna e non sempre raggiungibili con mezzi di trasporto, per cui richiedono anche diverse ore di cammino a piedi.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dei luoghi e della specie.

M. Aleffi

Sphagnum L. spp.*S. palustre* (Foto L. Miserere)Fonte dei dati: Aleffi *et al.*, 2008Famiglia: *Sphagnaceae*

Allegato	Stato di conservazione e trend III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2016) ¹	Europa (2015)
V	XX	XX	XX	NE	VU

¹ *Sphagnum* L. è tutelato dalla Direttiva a livello di Genere in All. V, ad esclusione di *S. pylaisii* Brid., non presente in Italia, riportato in All. II. La recente valutazione del grado di minaccia non si riferisce al Genere, ma riguarda le singole specie presenti in Italia: tutte DD, eccetto *S. obtusum*, CR, e *S. riparium*, CR (PE).

Corotipo. Il Genere *Sphagnum* è prevalentemente diffuso nell'emisfero settentrionale, dove è considerato un elemento circumpolare, artico-boreale. Le popolazioni più settentrionali si trovano nell'Arcipelago delle Svalbard e nella Norvegia artica. Nell'emisfero meridionale è presente nel sud del Cile e dell'Argentina, nelle zone montuose e tropicali del Brasile, in Nuova Zelanda e Tasmania. In Europa sono complessivamente presenti 51 specie di sfagni (Séneca & Söderström, 2008), ma esiste una grande variabilità nelle differenti regioni europee: dalle 44 specie della Norvegia all'assenza di specie nelle Isole Baleari, Moldova e Montenegro.

Distribuzione in Italia. In Italia sono attualmente segnalate 31 specie. Di queste solo *Sphagnum obtusum* Warnst. e *S. riparium* Ångstr. sono considerate seriamente minacciate, mentre le altre presentano una distribuzione abbastanza diffusa e consistente. La maggior parte di esse sono concentrate nelle regioni settentrionali fino alla Toscana, ma esistono stazioni, molto ridotte nel numero e nelle dimensioni, anche in Umbria, Lazio, Calabria, Sardegna e Sicilia (Aleffi *et al.*, 2008).

Biologia. *Sphagnum* è caratterizzato da piantine perenni, formate da un fusticino privo di rizoidi, lungo circa 10 cm, ad accrescimento apicale indefinito, su cui sono inseriti dei rami ad accrescimento determinato, riuniti in fascetti in numero variabile da 2 a 7; all'apice del fusto sono invece riuniti a formare un ciuffo (capitolo) più o meno compatto su cui si sviluppano gli sporofiti, caratterizzati da una capsula sferoidale che produce delle spore tetraedriche che vengono espulse per esplosione dell'opercolo. Le foglie rameali sono formate da due tipi di cellule disposte in un'unica fila: cellule verdi fotosintetiche (clorocisti) e grandi cellule ialine (ialocisti), morte e vuote, rinforzate da fibrille anulari e con pori rotondi sulla parete cellulare, attraverso i quali le piantine possono assorbire una quantità di acqua pari a circa 20 volte il loro peso secco. La riproduzione sessuale è abbastanza rara,

mentre più frequente è la riproduzione vegetativa per frammentazione delle parti vecchie della pianta e dei rami, che vanno a formare gran parte del materiale costituente la torba (Cortini Pedrotti, 2001).

Ecologia. Gli sfagni presentano una grande plasticità ecologica. Sono, infatti, sviluppati fra i 200 e 2500 m s.l.m. in forma di tappeti o cuscini più o meno estesi, su suoli poveri di ossigeno, a pH prevalentemente acido, di torbiere basse, di transizione e boscate, di praterie torbose e paludi, in prossimità di ruscelli, sorgenti e laghetti alpini, e in foreste umide di conifere. In seguito a lenti processi di decomposizione, le parti morte della pianta danno origine a strati di torba anche molto alti che vanno a costituire l'habitat di una vasta gamma di piante di torbiera, tra cui carici, arbusti di ericacee, orchidee e piante carnivore.

Comunità di riferimento. *Sphagnetalia magellanici* (Pawlowski 1928) Kästner & Flössner 1933. *Vaccinio oxycocci-Sphagnetalia magellanici* Br.-Bl. & Tüxen 1943. *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949. *Sphagno-Drepanocladetea* Du Rietz 1954. *Caricetalia davalliana* Br.-Bl. 1949. *Caricion nigrae* Koch 1926 em. Klika 1934 nom. mut. propos. *Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & Vlieger 1939 (Dierßen, 2001).

Criticità e impatti. I pericoli maggiori per la sopravvivenza degli sfagni e del complesso degli ecosistemi in cui queste piante crescono, derivano dallo sfruttamento della torba, sia ad uso domestico che vivaistico, dal drenaggio degli ambienti umidi e di torbiera e dal loro sfruttamento a fini agricoli e di allevamento del bestiame. Anche le variazioni del livello dell'acqua e del pH possono essere causa della regressione o della scomparsa di queste specie.

Tecniche di monitoraggio. Dal momento che si tratta di specie perenni, la cui riproduzione avviene normalmente per via vegetativa, il monitoraggio può essere effettuato in qualsiasi periodo dell'anno. Si consiglia tuttavia il periodo tardo primaverile-estivo, in cui il livello delle acque è minore e monitorare le popolazioni risulta più agevole.

Stima del parametro popolazione. Poiché gli sfagni si sviluppano in tappeti o cuscini compatti sul terreno o sulla superficie di torbiere e paludi, le dimensioni di una popolazione possono essere stimate come superficie occupata in m². Normalmente sono presenti popolazioni di specie diverse, quindi la superficie occupata da ciascuna specie deve essere necessariamente calcolata sul campo.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Per stimare la qualità dell'habitat è necessario valutare l'integrità delle torbiere e degli ambienti umidi in cui le specie si sviluppano. L'assenza di pratiche agricole e di cave per l'estrazione della torba, come pure l'assenza del pascolo e di impatti antropici di varia natura e la stabilità del regime idrico e del pH dell'acqua sono le condizioni indispensabili per garantire lo sviluppo delle specie presenti.

Indicazioni operative. *Frequenza e periodo:* è sufficiente effettuare un monitoraggio all'anno, che può essere realizzato in qualsiasi periodo, concentrato in quelle aree in cui le condizioni ecologiche favoriscono lo sviluppo della specie.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio completo di ogni singola stazione è sufficiente in media una giornata di lavoro. Tuttavia, nelle stazioni localizzate in alta montagna e non sempre raggiungibili con mezzi di trasporto, che richiedono anche diverse ore di cammino a piedi, sono necessarie anche due giornate di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: il numero ottimale per realizzare i monitoraggi di campo è di due operatori, possibilmente personale qualificato con adeguata conoscenza dell'habitat e delle caratteristiche morfologiche della specie.

M. Aleffi