

Contributo alla conoscenza briologica della Valle d'Aosta*

LUCA MISERERE¹, CLARETTA CHRISTILLE², ISABELLA VANACORE FALCO²

¹Via Melchiorre Voli, 14
I - 10135 Torino
luca.miserere@fastwebnet.it

²Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta
Centro di Ricerca scientifico-naturalistico del Marais
Frazione Chez Borgne
I - 11015 La Salle (AO)

L. Miserere, C. Christille, I. Vanacore Falco. **Contribution to the knowledge of Bryophyte Flora of Aosta Valley.** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 69: 41-59, 2015.

In the Region of Aosta Valley in 2012 and 2013, in the context of the project “VDA NATURE METRO”, action “Observatory of biodiversity”, a bryology survey was carried out in different Regional Nature Reserves and SAC that allowed to investigate and study the bryophytes in many wet places at different altitudes in the Valley.

The work allowed the collection and identification of 420 specimens and the creation of a bryological Herbarium of the Natural Museum of Sciences. In total 212 species (53 liverworts and 159 mosses) have been identified, of which 16 new species for the Region of Aosta Valley and 10 species not reported in Aosta Valley since 1950. In addition the following rare species were found: *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Arnell, *Nardia breidlerii* (Limpr.) Lindb., *Riccia breidlerii* Jur. ex Steph., *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) P. Beauv., *Hygrohypnum polare* (Lindb.) Loeske, mentioned and protected by the Regional Law 7th December 2009, N. 45. Numerous vegetable communities present in Habitats Directive were also identified.

The results obtained show that in these areas there is a high and important biodiversity that, together with the numerous rare and ecologically interesting species, will be a useful tool for the future management of the protected areas examined.

Key words: regional law 7/12/2009 n. 45, biodiversity, *Riccia breidlerii*, Red List

INTRODUZIONE

Nei territori della Regione Valle d'Aosta negli anni 2012 e 2013, nell'ambito del progetto “VDA NATURE METRO”, azione “Osservatorio della biodiversità”, è stata condotta una indagine briologica in diverse Riserve naturali regionali e Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Sono stati indagati numerosi ambienti umidi in aree ad altitudini diverse nella Valle. Una particolare attenzione è stata rivolta ad ambienti nivali e umidi di alta quota per le caratteristiche ecologiche delle Briofite e per la loro importanza nella Direttiva Habitat.

La regione presenta una importante ricchezza e biodiversità briologica, la più alta in Italia per Km² (Aleffi, 1995). Facendo riferimento alle specie presenti in Italia (Aleffi *et al.*, 2008) in Valle d'Aosta è presente il 46% di tutta la flora briologica italiana. I motivi di questa elevata biodiversità sono dovuti ai diversi ambienti climatici presenti

* Dati di proprietà della Regione Autonoma Valle d'Aosta, raccolti nell'ambito del progetto “VdA Nature Métro (Programma Operativo FESR – Competitività regionale 2007-2013)

lungo i diversi piani altitudinali e alle diverse condizioni edafiche e litologiche che contraddistinguono il territorio regionale. Nello stesso tempo bisogna sottolineare che i botanici che hanno lavorato in Valle d'Aosta hanno saputo fin dai secoli scorsi dare la giusta importanza a questo particolare gruppo di vegetali, contribuendo in modo rilevante alla conoscenza briologica del territorio rispetto alle altre regioni italiane. Le prime ricerche briologiche più accurate condotte in Valle d'Aosta risalgono alla fine del 1800, ad opera di Massalongo e Carestia (1880-1882-1883), Payot (1888). All'inizio del 1900 i lavori di Capra (1905), Levier (1905), Bottini (1909), Henry (1916) e Vaccari (1906, 1911, 1913, 1914) danno un notevole contributo alla conoscenza briologica del territorio. Spesso i luoghi di raccolta, in queste opere, non sono mirati ad ambienti ben precisi, ma testimoniano la frenetica attività di ricerca ed interesse verso questo gruppo di vegetali.

Successivamente nel novecento (primo e secondo dopoguerra) pochi briologi o botanici hanno condotto studi nella regione. Vi sono isolate e minime eccezioni, fra cui citiamo i resoconti dell'escursione della Società Botanica Italiana (Peyronel, 1964). L'unico lavoro rilevante degno di nota è il Catalogo floristico del Gran Paradiso di Tosco (1973 e seguenti) il quale però utilizza principalmente dati provenienti da bibliografia e da erbari senza condurre ricerche dirette sul territorio.

La fine del 1900 vede però una ripresa degli studi briologici e delle ricerche sul territorio che evidenziano e sottolineano l'elevata ricchezza e biodiversità briologica presente nella regione.

Fra questi lavori merita sicuramente di essere ricordato, per l'importanza dei risultati scientifici acquisiti, il lavoro del Prof. René Schumacker (Schumacker *et al.*, 1999) dove sono state scoperte 44 specie di epatiche e 92 specie di muschi nuove per la Valle d'Aosta. Gli altri studi briologici, recentemente pubblicati e svolti nella Regione Valle d'Aosta sottolineano ed evidenziano maggiormente questa importante biodiversità (Miserere, Buffa e Piervittori, 1995; Miserere, Buffa e Geissler, 1996; Buffa e Miserere, 1997; Miserere e Buffa, 1997; Buffa, Miserere e Montacchini, 1998; Miserere, Buffa e Montacchini, 1998; Miserere e Buffa, 2001; Miserere, Montacchini e Buffa, 2003; Miserere, Montacchini e Buffa, 2003 (b); Buffa e Miserere, 2004; O'Shea, 2004; Perego e Sguazzin, 2005; Buffa, 2007-2008).

Questi lavori sono stati molto importanti per delineare innovative opere di conservazione come la Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45 (Disposizioni per la tutela e la conservazione della flora alpina. Abrogazione della legge regionale 31 marzo 1977, n. 17) dove, per la prima volta a livello nazionale, sono elencate delle specie di briofite che sono rigorosamente protette.

Nell'ambito delle finalità dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità ed attraverso lo studio nelle Riserve naturali regionali e ZSC, il presente lavoro intende dare un contributo all'aggiornamento continuo dello stato delle conoscenze e un supporto alla gestione e conservazione dei siti.

MATERIALI E METODI

Durante i mesi primaverili ed estivi del 2012 e del 2013 sono state analizzate le Riserve naturali e ZSC della regione indicate in Fig. 1 ed elencate in Tab. 1 con le diverse località di indagine, suddivise anche per le principali tipologie di ambienti presenti con le rispettive coordinate geografiche.

L'identificazione delle specie è stata svolta utilizzando principalmente la Flora d'Italia (Cortini Pedrotti, 2001; 2006), insieme a quelle delle Isole britanniche e dei diversi paesi europei (Nyholm, 1986-98; Smith, 2004; Schumacker e Váňa 2005; Paton, 1999). La nomenclatura adottata è di Aleffi *et al.* (2008).

Le basi cartografiche in formato raster utilizzate per le cartine sono state concesse dall'Ufficio cartografico della Regione Autonoma Valle d'Aosta, ai sensi dell'autorizzazione n. 1445 del 27 settembre 2010. I toponimi dei siti indagati sono tratti dalla Carta Tecnica Regionale (2003).

RISULTATI

L'indagine briologica ha permesso la raccolta e l'identificazione di 420 campioni con la creazione di un Erbario Briologico del Museo. In totale sono state identificate 212 specie (53 di epatiche e 159 di muschi).

Esse sono elencate nella Tab. 2, con le rispettive sigle delle località di raccolta. Facendo riferimento ai lavori più recenti pubblicati in Valle d'Aosta e alla check-list italiana (Buffa, 2007-2008; Perego e Sguazzin, 2005; Aleffi *et al.*, 2008), sono state identificate 16 specie nuove per la Valle d'Aosta e 10 specie non segnalate nella regione dal 1950. Sono state ritrovate anche 5 specie protette dalla Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45, e 10 specie presenti nella Lista Rossa Italiana (Rossi *et al.*, 2013).

L'indagine briologica ha permesso di individuare numerosi popolamenti vegetali presenti nella Direttiva Habitat dove le briofite svolgono un ruolo importante nella loro caratterizzazione. Essi sono indicati e riassunti nella Tab. 3.

DISCUSSIONE

L'indagine briologica svolta ha permesso di sottolineare il notevole contributo che le briofite danno al patrimonio di biodiversità vegetale della Regione Valle d'Aosta. A questo dato quantitativo si aggiunge anche un dato qualitativo delle specie presenti, in quanto spesso esse risultano, dal punto di vista briologico ed ecologico, molto interessanti.

Riccia breidleri Jur. ex Steph. rappresenta l'esempio più importante perché è stata ritrovata nella ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa (IT 1204220), nell'alta valle di Gressoney e precisamente nel Lac Vert (Bloabesee). L'ambiente in cui cresce *Riccia breidleri* presenta aspetti molto particolari in un'area di circa 4 m² su suolo fra le rocce delle sponde di un torrente, immissario del lago. Il suo letto a settembre, alla fine del periodo vegetativo, risultava asciutto con tratti di suolo umido e nudo della copertura vegetale. Il torrente risultava alimentato dalle acque di fusione delle nevi e la litologia era costituita prevalentemente da micascisti.

Essa cresceva da sola o in alcuni punti insieme a *Pohlia obtusifolia* (Vill. ex Brid.) L.F. Koch, *Scapania helvetica* Gottsche, ed individui sparsi di *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O. Jensen.

Il Lac Vert è uno dei tanti esempi di come le briofite contribuiscano ad una elevata biodiversità vegetale. Sono state infatti identificate 55 specie, un valore molto alto se si considera la relativa e limitata estensione del territorio. Infatti la morfologia delle sponde del lago è variabile, talora con notevoli differenze (es. rocce, suolo etc.) che creano le condizioni per la presenza di diversi microhabitat, con numerose specie che sono accomunate dalla presenza in siti a quota elevata, fattore che limita fortemente la crescita delle piante superiori per la breve durata della stagione vegetativa e favorisce lo sviluppo delle briofite e dei licheni.

Riccia breidleri, endemica delle Alpi, è una specie molto importante perché oltre ad essere protetta dalla Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45, è inserita nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e nell'Appendice I della convenzione di Berna, rappresentando una delle PS (Policy Species) a livello nazionale (Rossi *et al.*, 2013). Essa è considerata Minacciata e Vulnerabile a livello nazionale mentre è valutata come Vulnerabile a livello europeo (Rossi *et al.*, 2013; Miserere, 2011; ECCB, 1995). L'ecologia della località di ritrovamento corrisponde molto a quella descritta nei testi, questa epatica tallosa annuale è distribuita ad una altitudine di 2100-2650 m, dove forma densi tappeti; si sviluppa in stagni temporanei che si formano dalla fusione delle nevi e che si prosciugano alla fine dell'estate o su rive umide dei fiumi ad 1 m circa sopra il livello dell'acqua. Di solito cresce su suoli debolmente acidi leggermente nitrofilo, su gneiss e rocce scistose (E.C.C.B., 1995). Attualmente questa è la terza segnalazione della sua presenza nella Regione Valle d'Aosta, in quanto precedentemente era stata segnalata nel Vallone dell'Urtier (Alpe Broillot, 2370-2440 m) e in Valsavarenche (Lago Nero, 2746-2750 m) (Schumacker 1999). Nelle altre regioni italiane vi sono segnalazioni recenti in Piemonte vicino al Lago Eugio (Valle Orco), mentre le segnalazioni per la Valle di Slingia (Alta Val Venosta) in Trentino Alto Adige non trovano riscontri su esemplari di erbario e da recenti ricerche condotte in campo (Schumacker, 1999; Miserere, 2011). Nelle regioni alpine degli altri stati confinanti le segnalazioni appaiono più numerose. In Francia *Riccia breidleri* è presente nelle Hautes-Alpes, Haute-Savoie e in Savoia (Chavoutier e Hugonnot, 2013). In Svizzera la specie mostra il maggior numero di segnalazioni (14) negli ultimi anni, prevalentemente nel Vallese, Alto Canton Ticino e Alta Engadina (Geissler, 1984; Bardat e Geissler, 2000). In Austria, la specie è conosciuta nel Tirolo e in Stiria.

L'indagine briologica ha permesso il ritrovamento e la segnalazione di nuove stazioni di altre specie protette dalla Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45 come *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) P. Beauv., *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Arnell, *Hygrohypnum polare* (Lindb.) Loeske e *Nardia breidleri* (Limpr.) Lindb.

Amblyodon dealbatus è una specie boreale-montana di ambienti umidi basici, considerata abbastanza rara da Cortini Pedrotti (2001) e Vulnerabile secondo alcune valutazioni avvenute nel passato limitate all'Arco Alpino Occidentale (Miserere e Buffa, 1997). I numerosi e recenti ritrovamenti hanno dimostrato una relativa frequenza di questa specie prevalentemente in sorgenti e stillicidi di acque calcareo-basiche, dove sono presenti popolamenti vegetali ascrivibili al *Tofieldietalia* o ad Habitat prioritari a livello europeo di quote più elevate, come ad esempio quello delle sorgenti pietrificanti a *Cratoneurion* (Miserere e Buffa, 2001).

Il ritrovamento di *Asterella lindenbergiana* in Val Veny conferma la presenza di questa specie nella parte occidentale della regione, dopo i ritrovamenti di qualche anno fa nel

Vallone di Chavanne (Miserere e Buffa, 1997) e al Colle del Piccolo San Bernardo vicino al Giardino Botanico Alpino Chanousia. Questa specie artico-alpina, tipica dei versanti rocciosi e delle vallette nivali di alta quota calcareo-basiche, fu considerata Vulnerabile, in attesa di più ampie ricerche, nel 1997 (Miserere e Buffa, 1997). In seguito alle poche località pubblicate negli anni seguenti (Schumacker *et al.*, 1999), si ritiene che lo *status* possa rimanere tale, sia per la tipologia di questi habitat particolarmente delicati, sia per la particolare tipologia litologica calcareo-basica che ne determina la presenza. Conferme della presenza in questa parte delle Alpi Graie si ritrovano anche nel versante francese della Savoia (Chavoutier e Hugonnot, 2013).

Hygrohypnum polare è una specie circumpolare artico-montana e tipica dei blocchi e delle rocce basiche dei corsi d'acqua di quote elevate. Pur avendo un ampio areale di distribuzione è considerata rara in molti paesi europei. Nelle isole britanniche è considerata specie Minacciata nella British Red List (Smith, 2004) ed anche nella vicina Savoia ed in Francia è considerata rarissima e non ritrovata recentemente (Chavoutier e Hugonnot, 2013). La specie è stata ritrovata sulle rocce della Dora di Veny proprio nell'area indicata da O'Shea (2004) nei pressi del Lac de Combal.

La molto piccola *Nardia breidlerii*, epatica circumpolare, è tipica dei suoli nudi e delle vallette nivali del piano alpino-nivale. Permangono rispetto al 1997 (Miserere e Buffa, 1997) ancora scarse segnalazioni, anche se il presente lavoro ha permesso di segnalare, rispetto a quella già conosciuta per il Vallone di Chavanne, una nuova località nella regione, nella zona del Monte Rosa. Permane quindi lo *status* di Vulnerabile.

In merito alle numerose specie nuove per la Valle d'Aosta segnalate con il presente lavoro è di particolare importanza il rinvenimento di *Hygrohypnum alpinum* (Lindb.) Loeske. Questo muschio è molto importante perché al momento era conosciuto nelle Alpi Occidentali solo per una vecchia segnalazione in Valsesia, Piemonte (Marco, 1907). Questa specie, tipica dei torrenti glaciali, è considerata rara in Italia (Cortini Pedrotti, 2006), rarissima in Europa e in Savoia, essendo presente in una sola località a Bonneval-Sur-Arc, a quote molto elevate, 2755 m (Chavoutier e Hugonnot, 2013). La località regionale di ritrovamento, sulle rocce bagnate, lungo il torrente Veraz nell'alta Val d'Ayas, corrisponde pienamente all'ecologia della specie (Cortini Pedrotti, 2006).

Fra le epatiche, è nuova per la regione la segnalazione di *Scapania paludosa* (Müll. Frib.) Müll. Frib. Il rinvenimento di questa specie presso le aree umide di Combe Thuilette, insieme ai ritrovamenti di *Moerckia blyttii*, *Nardia compressa*, *Nardia scalaris*, specie non segnalate in Valle d'Aosta dal 1950, evidenziano l'importanza di questa ZSC. A tal riguardo merita una nota *Calyptogeia fissa* (L.) Raddi, che è stata ritrovata nella vicina Combe Sozin. La segnalazione di questa specie si aggiunge alla recente segnalazione per il Lago di Litteran in Valle d'Ayas (Perego e Sguazzin, 2005). Queste epatiche insieme a *Racomitrium macounii* subsp. *alpinum*, muschio artico-alpino tipico delle rocce e dei suoli nudi più o meno umidi alpini, sottolineano l'importanza di questi ambienti come luoghi di elevata biodiversità per le briofite.

Le numerose nuove segnalazioni di specie per il territorio della regione sono distribuite in tutte le località studiate nel presente lavoro e sottolineano la notevole biodiversità, anche dal punto di vista briologico e l'importanza di queste aree protette. Infatti se a Lo Detor troviamo *Dicranum leioneuron* e *Grimmia anomala*, specie rare rispettivamente di praterie paludose e rocce umide (Cortini Pedrotti, 2001), al Lac de Lozon sono presenti

Meesia triquetra insieme a *Hygrohypnum cochlearifolium*. Entrambe queste ultime due specie sono tipiche rispettivamente delle paludi torbose montane e subalpine la prima e di ambienti umidi acidi la seconda. Entrambe sono indicate come specie abbastanza rare secondo la Flora dei muschi d'Italia (Cortini Pedrotti, 2001).

Physcomitrium pyriforme, insieme a *Orthotrichum obtusifolium*, *Oxyrrhynchium speciosum* e *Tortula cuneifolia*, identificate presso l'area umida del Marais sono quattro specie nuove e non segnalate per il territorio della Regione Valle d'Aosta. Queste ultime tre specie sono state raccolte sulle cortecce dei grandi *Salix alba* presenti nella zona umida. La notevole biodiversità riscontrata con l'identificazione di numerose specie del genere *Orthotrichum* sottolinea come questi ambienti umidi e relativamente naturali, nonostante l'impatto antropico che caratterizza e delimita la riserva, possano ancora mantenere un determinato microclima che favorisce la crescita di numerose specie epifite.

Fra le specie identificate e ritrovate al Lac de Ville, *Hygroamblystegium fluviatile*, *Hygroamblystegium humile*, *Thuidium delicatulum* ed *Anomodon rugelii* evidenziano come gli ambienti umidi spesso ricoperti ed ombreggiati da alberi possano contribuire ad una considerevole biodiversità.

Anche lo stagno di Holay ha evidenziato un certo interesse naturalistico dal punto di vista briologico. Infatti se gli ambienti umidi sono caratterizzati dalla comune e dominante *Calliergonella cuspidata*, i massi e le rupi intorno allo stagno sono caratterizzati da specie interessanti come *Campylopus pilifer* e *Scapania nemorea*, che risultano nuove per il territorio della Valle d'Aosta, mentre *Campylopus atrovirens* e *Scleropodium touretii* non sono state segnalate nella regione dal 1950.

Risultati interessanti sono stati ottenuti anche nella Riserva Naturale di Les Iles, che fra tutte si caratterizza per un impatto antropico notevole (attività agricole e lavori edili di risistemazione). Infatti lungo le sponde della Dora Baltea, è stato raccolto *Cinclidotus riparius*, una specie non segnalata per il territorio della Regione Valle d'Aosta.

Analizzando la Tab. 2 è evidente come le specie del genere *Sphagnum* siano state classificate nella lista rossa come "Dati insufficienti" (DD), cioè specie per le quali le informazioni disponibili non sono sufficienti a dare una valutazione diretta o indiretta del rischio di estinzione. La loro presenza nelle Policy Species (PS) è sicuramente dovuta alla loro importanza come specie indicatrici di torbiere e zone umide ampiamente protette dalle convenzioni internazionali e dalla Direttiva Habitat. Sicuramente, e questa indagine lo testimonia, la situazione non è uguale per tutte le specie. Ad esempio, nei territori oggetto dell'indagine, *S. russowii* appare molto più raro di *S. capillifolium*.

Lavori come questo dimostrano di essere molto utili nel colmare la mancanza di dati che risulta estremamente critica soprattutto per le briofite, per le quali nella maggioranza dei casi non è stato possibile effettuare un monitoraggio a livello nazionale e per le quali è stata evidenziata l'urgenza di colmare la lacuna conoscitiva al fine di stabilire misure di conservazione per le specie minacciate e gravemente minacciate (Rossi *et al.*, 2013). Si ritiene pertanto che alla luce del presente lavoro, dell'ampia bibliografia disponibile e dei campioni raccolti del genere *Sphagnum* in passato sui territori della Regione Valle d'Aosta, uno studio approfondito di revisione dei campioni e di georeferenziazione dei

dati di presenza, possa permettere di fare delle reali valutazioni sulla presenza di ogni specie del genere e sul relativo *status* di minaccia a livello regionale, dando così effettive e più concrete misure di conservazione. Questo lavoro avrebbe importanti ripercussioni anche a livello nazionale, essendo presente in Valle d'Aosta il 60% circa delle specie del genere *Sphagnum* segnalate in Italia ([17 su 29], Aleffi *et al.*, 2008).

Il contributo che le briofite danno alla biodiversità vegetale emerge anche se si analizza il numero di specie presenti in ogni singola area indagata, riassunto nella Tab. 4.

Emerge come le località in cui sono presenti i maggiori numeri di briofite sono il Lac Vert, Combe Thuillette, Lo Detor e il Lac de Combal. Si tratta di aree poste a quote elevate, dove è maggiore l'estensione della zona umida o, in caso di ristrette dimensioni, la posizione della località è salvaguardata dalla lontananza dell'impatto antropico (come nel caso del Lac Vert). Le località con dimensioni minori o vicine ad un impatto antropico rilevante come Les Iles, Lac de Ville, Lac de Lolair e Lac Bleu, presentano invece numeri specifici inferiori, anche se però la relativa biodiversità potenziale è sottolineata dalle numerose specie interessanti ritrovate e discusse precedentemente.

Queste valutazioni sull'impatto antropico evidenziano come anche per la Valle d'Aosta siano in atto fenomeni registrati a livello nazionale e globale quali la riduzione e frammentazione degli habitat, dovuta al consumo di suolo soprattutto nei territori pianeggianti a quote più basse, insieme ad alcune pratiche agro-pastorali (es. sovrappascolo), che costituiscono le minacce principali per la biodiversità (Rossi *et al.* 2013).

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti evidenziano come in queste aree sia presente una elevata ed importante biodiversità, sia dal punto di vista strettamente briologico, con un elevato numero di specie identificato, sia con il ritrovamento di numerose specie rare o di interesse ecologico. Queste ultime sono molto importanti perché hanno una ecologia molto particolare, legata ad ambienti freddi, umidi e sicuramente sono molto sensibili a condizioni di inaridimento del substrato, variazioni del chimismo della falda freatica e a cambiamenti del clima. Esse possono pertanto essere considerate validi bioindicatori per il monitoraggio periodico dell'entità dei cambiamenti climatici, attraverso l'uso di tecniche quali inquadri permanenti. La diffusione o riduzione in futuro dei loro popolamenti potrà essere un valido riscontro del cambiamento climatico in atto e potrà sicuramente permettere valutazioni sulla corretta gestione delle aree protette che le ospitano.

La biodiversità potenziale di ogni singola area indagata può diventare reale attraverso una più corretta gestione ambientale che tenga conto dei possibili microambienti che potrebbero crearsi e consolidarsi sul territorio e che limiti o prevenga il più possibile la frammentazione degli habitat.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i dott. David Long e Gordon Rotero del Royal Botanic Garden di Edimburgo per la conferma dell'identificazione di alcuni esemplari.

BIBLIOGRAFIA

- Aleffi M., 2005. Briofite. In: Blasi C., Boitani L., La Posta S., Manes F., Marchetti M., 2005. *Stato della Biodiversità in Italia. Contributo alla strategia nazionale per la biodiversità*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura, Società Botanica Italiana. Roma: Palombi Editore (p. 162-171).
- Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea*, 22: 5-255.
- Bardat J., Geissler P., 2000. New French locality for *Riccia breidleri* Juratzka ex Stephani". *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie*, 21(2): 143-152.
- Bottini A., 1909. Spigolature briologiche. *Bollettino della Società Botanica Italiana*, 4: 103-118.
- Buffa G., 2007-2008. Indagini briologiche nelle zone di ampliamento del Parco Naturale Mont Avic. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 61/62: 95-100.
- Buffa G., Miserere L., 2004. La brioflora delle rupi serpentinitiche e gneissiche (Parco Naturale Regionale del M. Avic, Parco Nazionale del Gran Paradiso). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 58: 7-19.
- Buffa G., Miserere L., Montacchini F., 1998. Aspetti della vegetazione di altitudine del Parco Naturale del Mont Avic. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 52: 35-48.
- Buffa G., Miserere L., 1997. Note sulla presenza di comunità vegetali dell'Adiantetea in Valle d'Aosta. Actes du Deuxieme Colloque Ecologie et Biogeographie Alpines - Botanique et Zoologie. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, suppl., 51: 211-217.
- Caccianiga M., Luzzaro A., Turri D., Viapiana G., Andreis C., 2002. Indagini sulla flora del Ghiacciaio del Rutor (La Thuile - AO). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, suppl. 56: 15-35.
- Capra G., 1905. Contribution à la Flore bryologique de la Vallée d'Aoste. *Bulletin de la Société de la flore valdôtaine*, 3: 23-65.
- Chavoutier J., Hugonnot V., 2013. Mousses, hépatiques et anthocérotes du département de la Savoie (France). *Bulletin de la Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie*. 608 p.
- Cortini Pedrotti C., 2006. *Flora dei muschi d'Italia. Bryopsida (II parte)*. Roma: Antonio Delfino Editore. 432 p.
- Cortini Pedrotti C., 2001. *Flora dei muschi d'Italia. Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte)*. Antonio Delfino Editore: Roma. 817 pp.
- E.C.C.B. (The European Committee for Conservation of Bryophytes), 1995. *Red Data Book of European Bryophytes*. Trondheim: E.C.C.B. 291 p.
- Geissler P., 1984. A propos de *Riccia breidleri* Jur. Ex Steph. en Suisse et en Haute-Savoie. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie*, 5 (1-2): 63-67.
- Henry J., 1916. Petites contribution à l'Histoire naturelle Valdôtaine. *Bulletin de la Société de la flore valdôtaine*, 11: 35-46.
- Hofmann H., Müller, N., Schnyder N., 2006. *Fiches protection des espèces – Mousses*. Office fédéral de l'environnement OFEV, Naturräumliches Inventar der Schweizer Moosflora NISM, Forschungsstelle für Umweltbeobachtung FUB.
- Lévier E. 1905. Appunti di briologia italiana. Primo elenco (Musci frondosi). *Bollettino della Società Botanica Italiana*, 3-4: 115-125.
- Marco C., 1907. Cenno sulla fauna e sulla flora valesiana. Dati meteorici di Varallo. In: *La Valsesia (Alpi Pennine)*. Torino.
- Massalongo C., Carestia A., 1883. Trois espèces d'Hepaticae nouvelles pour la Région des Alpes Pennines. *Revue bryologique et lichénologique*, 10: 102-103.
- Massalongo C., Carestia A., 1882. Epatiche delle Alpi Pennine. Ulteriori Osservazioni ed aggiunte. *Nuovo Giornale botanico italiano*, 14: 212-258.
- Massalongo C., Carestia A., 1880. Epatiche delle Alpi Pennine. *Nuovo Giornale botanico italiano*, 12: 306-366.
- Miserere L., 2011 - *Riccia breidleri* Jur. ex Steph., *Zygodon gracilis* Wilson. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Informatore Botanico Italiano*, 43 (2): 447-450.
- Miserere L., Montacchini F., Buffa G., 2003. Ecologia e distribuzione di alcuni muschi delle torbiere delle

- Alpi Occidentali Italiane. Atti del Convegno Nazionale "Botanica delle Zone Umide" Vercelli – Albano Verceselle 10-11 Novembre 2000. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino*, 2003: 293-310.
- Miserere L., Montacchini F., Buffa G., 2003 (b). Ecology of some mire and bog plant communities in the Western Italian Alps. *Journal of Limnology*, 62 (1): 88-96.
- Miserere L., Buffa G., 2001. Contributo alla conoscenza della vegetazione delle sorgenti calcaree in Valle d'Aosta. *Braun Blanquetia*, 31: 27-32.
- Miserere L., Buffa G., Montacchini F. 1998. La vegetazione delle zone umide della Valle Chalamy (Alpi Graie). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 52: 17-34.
- Miserere L., Buffa G., 1997. Lo stato delle attuali conoscenze briologiche dell'arco alpino occidentale italiano analizzato attraverso recenti e passati ritrovamenti di sei specie rare, minacciate o ritenute estinte. Actes du Deuxieme Colloque Ecologie et Biogeographie Alpines – Botanique et Zoologie. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, suppl., 51: 421-430.
- Miserere L., Buffa G., Geissler P., 1996. Contributo alla conoscenza briologica delle zone umide del Parco Naturale Regionale del M. Avic. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 50: 143-161.
- Miserere L., Buffa G., Piervittori R., 1995. Contributo alla conoscenza briologica della Valle Champorcher (Aosta). *Informatore Botanico Italiano*, 27 (1): 135-143.
- Nyholm E., 1986-98. *Illustrated Flora of Nordic Mosses*. Fasc. 1-4. Copenhagen and Lund : Nordic Bryological Society.
- O'Shea B. J., 2004. *Hygrohypnum polare* (Lindb.) Loeske. *Journal of Bryology*, 26: 63.
- Paton J. A., 1999. *The Liverwort Flora of the British Isles*. Colchester: Harley Books. 626 p.
- Payot V., 1888. Catalogue des Hépatique du Mont Blanc et des Alpes Pennines. *Revue bryologique et lichénologique*, 15: 17-24.
- Perego S., Sguazzin F., 2005. Contributo alla conoscenza della flora briologica della Regione Val d'Aosta - Briofite raccolte in Val d'Ayas. *Pagine Botaniche*, 30: 3-22.
- Peyronel B., 1964. Escursione della Società Botanica Italiana in Valle d'Aosta (20-22 giugno 1963) *Giornale botanico italiano*, 71: 183-196.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S. et al. (editors), 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma: Stamperia Romana.
- Schumacker R., Vá a J., 2005. *Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (distribution and status)*. Second edition fully revised and updated. Sorus, Poznań: 211 p.
- Schumacker R., Soldán Z., Aleffi M., Miserere L., 1999. The bryophyte flora of the Gran Paradiso National Park (Aosta Valley and Piedmont, Italy) and its immediate surroundings: a synthesis. *Lejeunia*, 160: 1-107.
- Smith A. J. E., 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge: Cambridge University Press. 1012 p.
- Tosco U., 1973. Catalogo floristico del Parco Nazionale del Gran Paradiso. Prima parte: tallofite, briofite, pteridofite. *Webbia*, 28: pp. 227-322.
- Vaccari L., 1914. La sopraelevazione dei limiti superiori dei muschi in Valle d'Aosta. *Bulletin de la Société de la flore valdôtaine*, 9: 62-84.
- Vaccari L., 1913. Contributo alla briologia della Valle d'Aosta. *Nuovo Giornale botanico italiano*, 20: 417-496.
- Vaccari L., 1911. La flora nivale del Monte Rosa. *Bulletin de la Société de la flore valdôtaine*, 7: 17-79.
- Vaccari L., 1906. La vegetazione della Grivola (3969 m) nel Gruppo del Gran Paradiso. *Rivista Mensile del Club Alpino Italiano*, 25: 1-8.

RIASSUNTO

Nella Regione Valle d'Aosta negli anni 2012 e 2013, nell'ambito del progetto "VDA NATURE METRO", azione "Osservatorio della biodiversità", è stata condotta una indagine briologica in diverse Riserve Naturali Regionali e ZSC che ha permesso di indagare e studiare le briofite presenti in numerosi ambienti umidi ad altitudini diverse nella Valle.

Il lavoro ha permesso la raccolta e l'identificazione di 420 campioni e la creazione di un Erbario Briologico del Museo Regionale di Scienze Naturali. In totale sono state identificate 212 specie (53 di epatiche e 159 di muschi), di cui 16 nuove segnalazioni per la Regione Valle d'Aosta e 10 entità non segnalate in Valle d'Aosta dal 1950. Inoltre sono state ritrovate le seguenti specie rare *Asterella lindenbergiana* (Corda ex Nees) Arnell, *Nardia breidlerii* (Limpr.) Lindb., *Riccia breidlerii* Jur. ex Steph., *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) P. Beauv., *Hygrohypnum polare* (Lindb.) Loeske, citate e protette dalla Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45. Infine sono stati individuati numerosi popolamenti vegetali, presenti in Direttiva Habitat.

I risultati ottenuti evidenziano come in queste aree sia presente una elevata ed importante biodiversità che, insieme alle numerose specie rare o di interesse ecologico rinvenute, sarà un utile strumento di futura gestione delle aree protette indagate.

RÉSUMÉ

Contribution à la connaissance de la bryoflore de la Vallée d'Aoste.

Au cours des années 2012 et 2013 et dans le cadre du projet « VDA NATURE MÉTRO », action « Observatoire de la biodiversité », une recherche bryologique a été menée en Région Vallée d'Aoste dans différentes Réserves Naturelles Régionales et ZSC qui a conduit à l'étude des bryophytes présentes dans de nombreux milieux humides situés à des altitudes différentes au sein de la vallée.

Cette étude a permis de récolter et d'identifier quelques 420 échantillons et de créer un herbier bryologique du Musée Régional de Sciences Naturelles.

Au total 212 espèces ont été identifiées (53 hépatiques et 159 mousses), dont 16 nouvelles pour le Val d'Aoste et 10 entités non signalées dans la Vallée depuis 1950. En outre, des espèces rares ont été rencontrées, telles que *Asterella lindenbergiana* (Rope ex Nees) Arnell, *Nardia breidlerii* (Limpr.) Lindb., *Curly breidlerii* Jur. ex Steph., *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) P. Beauv., *Hygrohypnum polaire* (Lindb.) Loeske, espèces citées et protégées par la Loi Régionale n. 45 du 7 Décembre 2009. Enfin, on a relevé de nombreux peuplements végétaux répertoriés dans la Directive Habitat.

Les résultats obtenus montrent la présence dans ces zones d'une biodiversité élevée et importante qui, avec les nombreuses espèces rares ou d'intérêt écologique trouvées, sera un outil précieux pour la gestion future des aires protégées étudiées.

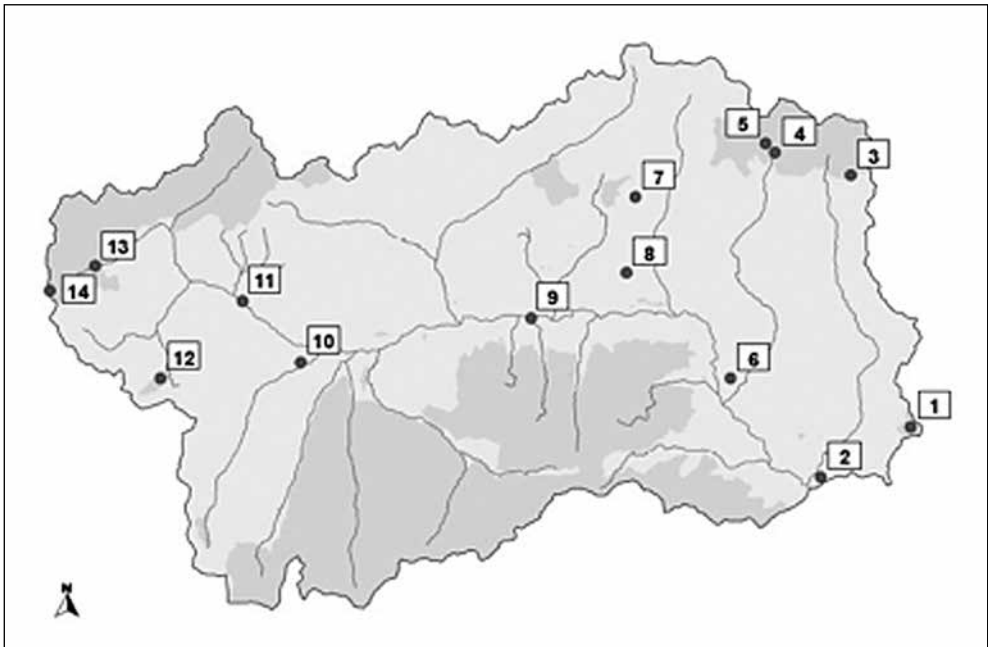


Fig. 1 – Distribuzione nel territorio della Valle d'Aosta delle località oggetto del lavoro; i numeri indicano le aree di studio che sono riportate nella Tab. 1

Tab. 1 - Elenco delle località oggetto del lavoro con le relative note ecologiche e coordinate geografiche (WGS84)

N.	Area tutelata	Località	Sigla	Note	Quota	Coordinate	
1	ZSC Mont Mars, IT1203070	Lacs de Barme (Fontainemore)	1a	Fra rocce lungo le sponde ed il letto dell'immissario del lago più grande.	2021	N45.38.29,418	E7.55.49,642
			1b	Sponde torbose del lago più grande	2022	N45.38.36,427	E7.55.47.431
			1c	Emissario del lago più grande e sue sponde	2018	N45.38.27,799	E7.55.37,366
			1d	Sponde del laghetto superiore	2040	N45.38.41,807	E7.55.40,935
			1e	Sponde torbose di piccoli stagni vicini al laghetto superiore	2061	N45.38.45,028	E7.55.36,694
		Lac-Long (Fontainemore)	1f	Lac-Long d'en Bas, sponde e bordi torbosi ed allagati e rupi rocciose stillicidiose vicine	1904	N45.38.34,763	E7.55.16,294
			1g	Hummocks e zone umide nei dintorni	1922	N45.38.44,928	E7.55.16,955
2	Riserva naturale regionale Stagno di Holay, IT1203060	Lac d'Holay (Pont-Saint-Martin)	2a	Su masso esposto a Nord e rocce ai bordi della zona umida	796	N45.35.48,838	E7.48.34,566
			2b	Su roccia pianeggiante esposta a NW, luogo molto secco su versante esposto a S	792	N45.35.49,029	E7.48.35,219
3	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT1204220	Lac Vert - Bloabesee (Gressoney-La-Trinité)	3a	Sponde del lago, su suolo fra rocce e fessure di roccia	2694	N45.52.16,165	E7.50.34,714
			3b	Su suolo fra rocce e fessure di roccia molto vicine allo specchio d'acqua del lago	2687	N45.52.16,769	E7.50.30,928
			3c	Sponde paludose del lago, su suolo e pozze limitrofe	2687	N45.52.17,844	E7.50.35,477
			3d	Sponde e letto del torrente affluente al lago (su rocce)	2687	N45.52.15,147	E7.50.27,372
			3f	Su suolo fra ed in fessure di rocce nel letto del torrente in secca affluente al lago	2687	N45.52.14,788	E7.50.30,018
4	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT1204220	Lac Bleu (Ayas)	4a	Luoghi detritici vicino al torrente Veraz sopra al lago (sedimenti fluvio-glaciali)	2255	N45.53.22,66	E7.44.50,252
			4b	Sponde terrose del lago	2211	N45.53.26,191	E7.44.36,116
			4c	Sponde rocciose del torrente Veraz	2209	N45.53.19,476	E7.44.41,362

N.	Area tutelata	Localita'	Sigla	Note	Quota	Coordinate	
5	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT1204220	Grand Lac (Ayas)	5a	Zona umida ad <i>Eriophorum scheuchzerii</i> , fra detriti e fessure di rocce	2807	N45.54.43,367	E7.41.30,99
			5b	Sponde del lago	2807	N45.54.48,053	E7.41.35,915
			5c	Fra rocce e fessure vicino al lago	2807	N45.54.53,664	E7.41.28,046
			5d	Valletta nivale, piccole sorgenti e fessure di roccia lungo le rive del lago	2815	N45.54.44,801	E7.41.25,184
6	Riserva naturale regionale Lago di Villa, IT1203050	Lac de Ville (Challand-Saint-Victor)	6a	Sponde terrose e rocciose dell'affluente al lago	820	N45.41.00,493	E7.41.23,171
			6b	Zona umida nei pressi del canneto a <i>Phragmites australis</i>	819	N45.41.04,927	E7.41.21,049
7	ZSC Stagno di Lo Ditor, IT1205082	Lo Detor (Torgnon)	7a	Sponde e letti di piccoli ruscelli	1919	N45.50.54,519	E7.33.49,792
			7b	Zone umide e tappeti a sfagni (carpet) nella torbiera	1919	N45.50.56,814	E7.33.48,23
			7c	Cascata sopra la zona umida	1953	N45.50.59,385	E7.33.48,103
			7d	Sorgente a <i>Cratoneurion</i>	1935	N45.50.59,403	E7.33.49,574
			7d1	Su tronco marcescente vicino alla sorgente			
8	Riserva naturale regionale Lago di Lozon, IT1203040	Lac de Lozon (Verrayes)	8a	Bordi della zona umida. Su suolo sotto la passerella in legno	1515	N45.46.48,772	E7.33.17,948
			8b	Bordi della zona umida fra cespi di <i>Carex elata</i> , <i>Deschampsia caespitosa</i> e <i>Briza media</i>	1515	N45.46.50,079	E7.33.12,829
			8c	Piccole pozze asciutte fra <i>Phragmites australis</i>	1515	N45.46.49,87	E7.33.16,633
			8d	Zona umida torbosa con <i>Drosera rotundifolia</i> e <i>Menyanthes trifoliata</i>	1515	N45.46.45,971	E7.33.09,995
9	Riserva naturale regionale Les Iles, IT1205070	Les Iles (Saint-Marcel)	9a	Sponde della Dora Baltea (dx orografica). Suolo nudo fra rocce	524	N45.44.14,303	E7.26.00,441
			9b	Sponde terrose di uno dei due stagni	526	N45.44.07,936	E7.25.49,417
			9c	Suolo nudo roccioso ampiamente colonizzato da muschi, vicino alla Dora Baltea	527	N45.44.16,154	E7.25.42,33
			9d	Rupi rocciose. Rapida artificiale della Dora Baltea	528	N45.44.18,084	E7.25.29,91
10	Riserva naturale regionale Lolair, IT1203020	Lac de Lolair (Arvier)	10a	Zona umida paludosa fra <i>Phragmites australis</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Carex</i> sp.	1184	N45.41.30,888	E7.08.09,497
			10b	Zona umida paludosa fra <i>Phragmites australis</i> nel lato boscato in ombra	1186	N45.41.33,631	E7.08.12,098
			10c	Bordi della zona umida paludosa verso il lato boscato in ombra	1184	N45.41.31,045	E7.08.11,205

N.	Area tutelata	Localita'	Sigla	Note	Quota	Coordinate	
11	Riserva naturale regionale Marais, IT1203010	Marais (La Salle - Morgex)	11a	Stillicidi lungo le sponde della Dora Baltea	890	N45.44.47,633	E7.03.25,576
			11b	Zona inondata vicino allo sbarramento artificiale, su corteccia di gruppo di <i>Salix alba</i>	890	N45.44.46,591	E7.03.32,348
			11c	Zone umide sopra la ferrovia	899	N45.45.01,99	E7.03.20,302
			11d	Su gruppo di <i>Salix alba</i>	890	N45.44.48,637	E7.03.29,154
			11e	Su suolo e rocce umide	891	N45.44.50,547	E7.03.22,965
12	ZSC Ambienti d'alta quota delle Combe Thuilette e Sozin, IT 1205000	Combe Sozin (La Thuile)	12a	Sponde terrose del Lago sotto <i>Rhododendron ferrugineum</i>	2085	N45.40.15,679	E6.57.09,216
			12b	Zona umida	2197	N45.40.30,956	E6.57.02,942
		Combe Thuilette (La Thuile)	12c	Rocce umide e pendio umido vicino alle sponde del laghetto	2200	N45.40.30,237	E6.57.01,072
			12d	Zona umida sopra al laghetto	2203	N45.40.30,087	E6.57.04,686
			12e	Sorgente in ambiente nivale	2130	N45.40.24,951	E6.57.05,118
			12f	Pendio umido con <i>Trichophorum caespitosum</i>	2205	N45.40.25,519	E6.56.58,862
			12g	Valette nivali e rocce in un pendio umido nei pressi del laghetto	2216	N45.40.29,601	E6.56.56,693
			12h	Sorgente con <i>Pinguicula vulgaris</i>	2182	N45.40.25,546	E6.57.00,082
13	ZSC Ambienti glaciali del Monte Bianco, solo Val Veny, IT1204010	Lac Combal (Courmayeur)	13a	Zona umida torbosa	1954	N45.46.27,918	E6.51.54,642
			13b	Rupi rocciose terrose umide ai bordi della Dora di Veny	1957	N45.46.33,247	E6.52.18,361
			13c	Sorgenti	2015	N45.46.20,96	E6.51.56,225
			13d	Bordi della cascata su suolo fra le rocce e nelle fessure	1983	N45.46.05,17	E6.50.51,473
14	ZSC Ambienti glaciali del Monte Bianco, solo Val Veny, IT1204010	Col de La Seigne (Courmayeur)	14a	Rupe rocciosa calcarea (fra fessure di roccia)	2459	N45.45.07,393	E6.48.38,799
			14b	Valette nivali umide vicino ad un pendio con <i>Ranunculus glacialis</i> dominante e diffuso ruscellamento	2505	N45.45.07,045	E6.48.27,362
			14c	Rupi terrose umide in ombra con <i>Cirsium spinosissimum</i>	2492	N45.45.07,227	E6.48.30,11
			14d	Valette nivali umide	2509	N45.45.07,482	E6.48.25,569

Tab. 2 - Elenco delle specie identificate con la loro distribuzione all'interno delle località oggetto del lavoro e indicate nella Tab.1. I simboli che precedono alcune specie indicano quelle nuove per la Valle d'Aosta (contraddistinte con ●), quelle non segnalate in Valle d'Aosta dal 1950 (indicate con ■) e infine le specie protette dalla Legge regionale del 7 dicembre 2009, n. 45, (indicate con ◆). Sono anche indicate con la nomenclatura IUCN le specie presenti nella Lista Rossa Italiana (Rossi *et al.*, 2013).

		Specie	Località di ritrovamento
		<i>Anastrophyllum minutum</i> (Schreb.) R.M. Schust.	3a 3b 12e
		<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	3b 8d 12f
		<i>Anthelia juratzkana</i> (Limpr.) Trevis.	3a 3b 4b 5a 5b 5d 12e 12g
◆		<i>Asterella lindenbergiana</i> (Corda ex Nees) Arnell	14a
		<i>Barbilophozia floerkei</i> (F. Weber et D. Mohr) Loeske	12d
		<i>Barbilophozia lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	3c 13a
		<i>Blepharostoma trichophyllum</i> (L.) Dumort. var. <i>brevirete</i> Bryhn et Kaal.	3b 5a 14a
		<i>Calyptogeia fissa</i> (L.) Raddi	12a
		<i>Cephalozia ambigua</i> C. Massal.	3a
		<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	1d 1g 3a
		<i>Cephalozia pleniceps</i> (Austin) Lindb.	3c
		<i>Cephalozia rubella</i> (Nees) Warnst.	7d1
		<i>Diplophyllum albicans</i> (L.) Dumort.	2a
		<i>Diplophyllum taxifolium</i> (Wahlenb.) Dumort.	12e
		<i>Gymnocolea inflata</i> (Huds.) Dumort.	1d 1e 12a 12c 12g
		<i>Gymnomitrium concinatum</i> (Lightf.) Corda	1f
		<i>Gymnomitrium coralloides</i> Nees	3a
		<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	13d
		<i>Jungermannia confertissima</i> Nees	3a 4b
		<i>Jungermannia gracillima</i> Sm.	12e
		<i>Jungermannia obovata</i> Nees	3c 5a 12a 12e
		<i>Leiocolea bantriensis</i> (Hook.) Jörg.	1f 3b 7b 13a 13b 13d
		<i>Leiocolea heterocolpos</i> (Thed. ex Hartm.) H. Buch	3b
		<i>Lophozia sudetica</i> (Nees ex Huebener) Grolle	1f 3a 12a 12c 12d 12e 12g 14c
		<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort.	3a 12g 14c
		<i>Lophozia wenzelii</i> (Nees) Steph.	7d1
		<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>montivagans</i> Bischl. et Boisselier	3b 13a
		<i>Marsupella emarginata</i> (Ehrh.) Dumort.	1a 2a
		<i>Marsupella sphacelata</i> (Gieseke ex Lindenb.) Dumort.	1a 12a 12c 12e
■		<i>Moerckia blyttii</i> (Moerch) Brockm.	12g
◆		<i>Nardia breidleri</i> (Limpr.) Lindb.	3a
■		<i>Nardia compressa</i> (Hook.) Gray	12a 12g
		<i>Nardia geoscypbus</i> (De Not.) Lindb.	3a
■		<i>Nardia scalaris</i> Gray	1d 1f 12e
		<i>Odontoschisma elongatum</i> (Lindb.) A. Evans	12f
		<i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr.	3a
		<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	3b 4b 13b
		<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	11d
		<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	12a 13a
		<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	11d 12a
		<i>Radula lindenbergiana</i> Gottsche ex C. Hartm.	3f
		<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	13c
◆	EN	<i>Riccia breidleri</i> Jur. ex Steph.	3f
		<i>Sauteria alpina</i> (Nees) Nees	13d
		<i>Scapania cuspiduligera</i> (Nees) Müll. Frib.	13a

	Specie	Località di ritrovamento
	<i>Scapania helvetica</i> Gottsche	1d 3a 3c 3f 5a 5d
●	<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle	2a
●	<i>Scapania paludosa</i> (Müll. Frib.) Müll. Frib.	12g
	<i>Scapania subalpina</i> (Nees ex Lindenb.) Dumort.	1a 3c 12a 12d 12e
	<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.	1c 1f 3a 3d 4c 12a 12e 12h
	<i>Tritomaria exsectiformis</i> (Breidl.) Loeske	4b
	<i>Tritomaria polita</i> (Nees) Jörg.	3b 14c
	<i>Tritomaria quinquedentata</i> (Huds.) H. Buch	2a 3b 13b
◆	<i>Amblyodon dealbatus</i> (Hedw.) P.Beauv.	7d 13b 13d
	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	6b 11b 11d
	<i>Andreaea heinemannii</i> Hampe & Müll.Hal.	1f
	<i>Andreaea nivalis</i> Hook.	1f
	<i>Andreaea rupestris</i> Hedw. var. <i>rupestris</i>	2a
■	<i>Anomodon rugelii</i> (Müll.Hal.) Keissl.	6a
	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	2a 10c
	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.	3c 7b 8c 8d 12c 12d 12g 12h
	<i>Barbula convoluta</i> Hedw. var. <i>convoluta</i>	8a
	<i>Bartramia ithyphylla</i> Brid.	1f 3a 3b
	<i>Blindia acuta</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	12e 12h
	<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	2b 12g
	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	7a 7b 8c 9d 11a 11c
	<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	11b 14d
	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C.Chen	5c 9b 11e
	<i>Bryum alpinum</i> Huds. ex With.	2b
	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	8a 9d
●	<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	8a 9d
	<i>Bryum muehlenbeckii</i> Bruch & Schimp.	12c
	<i>Bryum schleicheri</i> DC.	5d 13c 13d
	<i>Bryum weigelii</i> Spreng.	12d
	<i>Calliergon giganteum</i> (Schimp.) Kindb.	8c
	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	6b 8b 8c 10a 10b
	<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra	8c
	<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.	5a 13b
	<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	3a 3d 5a 6b 7b 7d 7d1 8c 8d 10b 12h 13a 13c
■	<i>Campylopus atrovirens</i> De Not.	2a
	<i>Campylopus gracilis</i> (Mitt.) A.Jaeger	12f
●	<i>Campylopus pilifer</i> Brid.	2b
	<i>Catocopium nigratum</i> (Hedw.) Brid.	13c
	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	2b 4a 13b 14b
●	<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.	9d
	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	8b 8d 10b 10c
	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	6b 8b 8c 9b 11a
	<i>Dichodontium palustre</i> (Dicks.) M.Stech	8d
	<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	3d 5c 5d 14a 14b 14d
	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	2a
	<i>Dicranoweisia crispula</i> (Hedw.) Milde	3a
	<i>Dicranum bonjeanii</i> De Not.	7d1 10c
●	<i>Dicranum leioneuron</i> Kindb.	7d1
	<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	2a
	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	2a

	Specie	Località di ritrovamento
	<i>Dicranum spadiceum</i> J.E.Zetterst.	3a 12c
	<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	4b 5a 5c 9b 13a 13b 14a
	<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe	14a
	<i>Drepanocladus polygamus</i> (Schimp.) Hedenäs	8c
	<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	9b
	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	5a 14a
	<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. <i>pulchellum</i>	6a
	<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw.	3b 3c 12a
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw. subsp. <i>taxifolius</i>	6a
	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	11c
●	<i>Grimmia anomala</i> Hampe ex Schimp.	7d1
	<i>Grimmia montana</i> Bruch & Schimp.	2b
	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	11e
	<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P.Beauv. var. <i>ciliata</i>	2b 11b
	<i>Heterocladium dimorphum</i> (Brid.) Schimp.	3a
●	<i>Hygroamblystegium fluviatile</i> (Hedw.) Loeske	6b
●	<i>Hygroamblystegium humile</i> (P.Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs	6b
	<i>Hygroamblystegium tenax</i> (Hedw.) Jenn.	6b 8a 8c
■	<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk.	9b
●	<i>Hygrohypnum alpinum</i> (Lindb.) Loeske	4c
■	<i>Hygrohypnum cochlearifolium</i> (Venturi) Broth.	8d
	<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn.	9d 11a 13b
	<i>Hygrohypnum ochraceum</i> (Turner ex Wilson) Loeske	9d
◆	<i>Hygrohypnum polare</i> (Lindb.) Loeske	13b
	<i>Hylocomiastrum pyrenaicum</i> (Spruce) M.Fleisch.	3c 12d
	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	10b
	<i>Hymenostylium recurvirostrum</i> (Hedw.) Dixon var. <i>recurvirostrum</i>	1f 7c
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	6a 11e
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>resupinatum</i> (Taylor) Schimp.	11d
	<i>Kiaeria starkei</i> (F.Weber & D.Mohr) I.Hagen	1f 3a 12g 14c
	<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson	9b
	<i>Lescuraea saxicola</i> (Schimp.) Molendo	5a
●	<i>Meesia triquetra</i> (L. ex Jolycl.) Ångstr.	8d
	<i>Meesia uliginosa</i> Hedw.	5a 13a
	<i>Mnium thomsonii</i> Schimp.	7c 13b
	<i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. & DC.	12e
	<i>Oncophorus virens</i> (Hedw.) Brid.	3d 5a 5d 13a
	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	11b
	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	11b
	<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	11b
■	<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.	11d
	<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	11b
	<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees	11b
	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	10b
●	<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst.	11e
	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	6b 7c
	<i>Palustriella decipiens</i> (De Not.) Ochyra	13b
	<i>Palustriella falcata</i> (Brid.) Hedenäs	5a 5b 5c 5d 7b 7c 7d 12h 13a 13c
	<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	7d 13b
	<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.	14b

	Specie	Località di ritrovamento
	<i>Philonotis seriata</i> Mitt.	1f 12c 12g 13a
	<i>Philonotis tomentella</i> Molendo	3b 3d 5a 5d 12d
●	<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	11c
	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	6b
	<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	7c 10b
	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J.Kop.	6a 8b
	<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	5b
	<i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P.Beauv.	14c
	<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.	3a 3b
	<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	1d 3a 3c 7d1 8b 9a
	<i>Pohlia obtusifolia</i> (Vill. ex Brid.) L.F.Koch	1d 3a 3f 5b 14b 14c
	<i>Polytrichastrum alpinum</i> (Hedw.) G.L.Sm.	3a
	<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L.Sm.	2a 12a
	<i>Polytrichastrum sexangulare</i> (Brid.) G.L.Sm.	1f 5b 12c 12e 12g 14b 14c
	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	1c 1f 1g 12c 12g
	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	1d 3a 3b 4a 4b 5a 12g 14d
	<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	1d 2b 3a
	<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	1b 1g
	<i>Pseudocalliergon trifarium</i> (F.Weber & D.Mohr) Loeske	12h
	<i>Pseudoleskea incurvata</i> (Hedw.) Loeske	5a 14b
	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Z.Iwats.	2a
	<i>Ptychodium plicatum</i> (Schleich. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	13b 14a
	<i>Ptychostomum pallens</i> (Sw.) J.R.Spence	9b 11b
	<i>Ptychostomum pallescens</i> (Schleich. ex Schwägr.) J.R.Spence	4b 5c 7d1 10b
	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay var. <i>bimum</i> (Schreb.) D.T.Holyoak & N.Pedersen	8c 14a
	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay var. <i>pseudotriquetrum</i>	3b 3d 5a 5d 7a 7d 8b 8c 10b 12d 13a 13b
	<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.	4a 4b 5b 9c 12g 14d
■	<i>Racomitrium ericoides</i> (Brid.) Brid.	12a 12c
	<i>Racomitrium fasciculare</i> (Hedw.) Brid.	12e
●	<i>Racomitrium macounii</i> Kindb. subsp. <i>alpinum</i> (E.Lawton) Frisvoll	1b 1f 12f 12h
	<i>Racomitrium macounii</i> Kindb. subsp. <i>macounii</i>	12a
	<i>Racomitrium sudeticum</i> (Funct) Bruch & Schimp.	1a 12d 12e
	<i>Rhabdoweisia fugax</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	2a
	<i>Rhizomnium pseudopunctatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	3a
	<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	7d 13a
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	10b 10c
	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	3a 3b 4b 12d 12g 14b
	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	11e
	<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.	3f 13b
	<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen	8a 11d
■	<i>Scleropodium touretii</i> (Brid.) L.F.Koch	2b
	<i>Scorpidium cossonii</i> (Schimp.) Hedenäs	7b 8d 10b 13a
	<i>Scorpidium revolvens</i> (Sw. ex anon.) Rubers	8d 12g
DD	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	1d 1e 1f 1g 12e 12g
DD	<i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC.	1c 1d 1e 1f
DD	<i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr.	1d 1g 12b 12c
DD	<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow	1b 1e 1f
DD	<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	1b 1c 1g
DD	<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	1b 1g 3c 12d

		Specie	Località di ritrovamento
	DD	<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.	1b
	DD	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	1b 1d 8d
	DD	<i>Sphagnum warnstorffii</i> Russow	3a 3c 7b 12b 12d
		<i>Straminergon stramineum</i> (Dicks. Ex Brid.) Hedenäs	1d 1f 1g 3c 12d 12g
		<i>Syntrichia norvegica</i> F.Weber	11e 13c 14a 14d
		<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. <i>ruralis</i>	11b 11e
		<i>Tayloria lingulata</i> (Dicks.) Lindb.	3b 5c
●		<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	6b
		<i>Timmia austriaca</i> Hedw.	14a
		<i>Timmia norvegica</i> J.E.Zetterst.	5d 14a
		<i>Tortella fragilis</i> (Hook. & Wilson) Limpr.	7c
		<i>Tortella inclinata</i> (R.Hedw.) Limpr. var. <i>densa</i> (Lorentz & Molendo) Limpr.	9c
		<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr. var. <i>tortuosa</i>	4b 5d 13a
●		<i>Tortula cuneifolia</i> (Dicks.) Turner	11b
		<i>Tortula hoppeana</i> (Schultz) Ochyra	5b
		<i>Trichodon cylindricus</i> (Hedw.) Schimp.	13b
		<i>Warnstorffia exannulata</i> (Schimp.) Loeske	1a 1d 1f 3a 8d 12b 12c 12d 12g
		<i>Warnstorffia sarmentosa</i> (Wahlenb.) Hedenäs	12b 12c

Tab. 3 – Distribuzione dei popolamenti vegetali all'interno delle località indagate, in rapporto all'analisi delle briofite individuate

Popolamenti vegetali	Brevi caratteristiche	Località
<i>Salicetea herbaceae</i>	Popolamenti vegetali tipici delle vallette nivali.	3b, 3d, 3f, 5c, 5d, 12g, 14b, 14d
<i>Tofieldietalia</i> (<i>Caricetalia davallianae</i> - <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>)	Popolamenti vegetali tipici delle torbiere basse alcaline.	7a, 10a, 13a, 13b
<i>Caricetalia fuscae</i> (<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>)	Popolamenti vegetali delle torbiere intermedie (neutro-acide) spesso a sfagni, legati alla falda freatica e alla sue fluttuazioni che spesso la rendono quasi affiorante.	1b, 1d, 1e, 1f, 3c, 7b, 8d, 12b, 12d, 12f
<i>Sphagnetalia medii</i> (<i>Oxycocco-Sphagnetea</i>)	Popolamenti di torbiere acide a sfagni e maggiormente oligotrofiche, acide, povere di nutrienti.	1b, 1g, 12e, 12g
<i>Cratoneurion</i> (<i>Montio-Cardaminetea</i>)	Sorgenti e pareti stillicidiose calcaree che danno origine alla formazione di travertini o tufi per depositi di carbonato di calcio.	7c, 7d, 13c, 13d
<i>Cardamino-Montion</i> (<i>Montio-Cardaminetea</i>)	Sorgenti di ambienti acidi-subneutri nella fascia subalpina ed alpina.	5b, 5d, 12e, 12h
<i>Phragmition</i> (<i>Phragmitetea</i>)	Canneti e formazioni riparie.	6b, 8a, 8c, 10b, 10c
<i>Rhynchosporion</i> (<i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>)	Nelle depressioni su substrato torboso o sabbioso denudato, in presenza di acque oligotrofiche.	8d

Tab. 4 – Elenco delle località (elencate in ordine crescente di altitudine) con il rispettivo numero di specie di briofite identificate

N.	Area tutelata	Località/Comune	Quota media	Numero di specie
9	Riserva naturale regionale Les Iles, IT1205070	Les Iles (Saint-Marcel)	526	16
2	Riserva naturale regionale Stagno Holay, IT1203060	Lac d'Holay (Pont-Saint-Martin)	790	22
6	Riserva naturale regionale Lago di Villa, IT1203050	Lac de Ville (Challand-Saint-Victor)	821	15
11	Riserva naturale regionale Marais, IT1203010	Marais (La Salle - Morgex)	900	27
10	Riserva naturale regionale Lolair, IT1203020	Lac de Lolair (Arvier)	1185	12
8	Riserva naturale regionale Lago di Lozon, IT1203040	Lac de Lozon (Verrayes)	1524	26
7	ZSC Stagno di Lo Ditor, IT1205082	Lo Detor (Torgnon)	1940	36
1	ZSC Mont Mars, IT1203070	Lac-Long (Fontainemore)	1967	24
13	ZSC Ambienti glaciali del Monte Bianco, solo Val Veny, IT1204010	Lac de Combal (Courmayeur)	2000	34
1	ZSC Mont Mars, IT1203070	Lacs de Barme (Fontainemore)	2037	26
12	ZSC Ambienti d'alta quota delle combe Thuilette e Sozin, IT 1205000	Combe Sozin (La Thuile) Combe Thuilette (La Thuile)	2085 2190	15 51
4	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT 1204220	Lac Bleu (Ayas)	2220	15
14	ZSC Ambienti glaciali del Monte Bianco, IT1204010	Col de La Seigne (Courmayeur)	2505	27
3	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT 1204220	Lac Vert - Bloabesee (Gressoney-La-Trinité)	2691	55
5	ZSC/ZPS Ambienti glaciali del gruppo del Monte Rosa, IT 1204220	Grand Lac (Ayas)	2810	28