

NOTE SULLE CONOSCENZE BOTANICHE DELLA RISERVA
NATURALE ORIENTATA DELLE AGORAIE E DEI SUOI
DINTORNI (APPENNINO LIGURE)
*BOTANICAL KNOWLEDGES OF THE AGORAIE MANAGED STRICT
NATURE RESERVE AND ITS NEIGHBORING.*

MAURO GIORGIO MARIOTTI^{1*}, STEFANO MARSILI¹, MARIO PAVARINO¹,
SILVIA POPONESSI¹, MIRCA ZOTTI¹

¹Polo Botanico, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della
Vita, Università degli studi di Genova, Corso Dogali 1m, 16136 Genova

*Correspondence to m.mariotti@unige.it

RIASSUNTO

Gli autori svolgono una rassegna delle pubblicazioni e degli studi inediti di carattere floristico-vegetazionale condotti con riguardo, sia alle piante vascolari, sia alle crittogame, nell'arco di circa trent'anni, nella riserva naturale delle Agoraie e nei dintorni. L'area protetta, pur di estensione ridotta, riveste notevole importanza fitogeografica per la presenza di specie rare e al limite della loro distribuzione. Emerge una forte esigenza che gli studi vengano proseguiti con maggiore regolarità al fine di permettere una valutazione più corretta delle dinamiche ambientali.

ABSTRACT

The authors carry out a review of papers and unpublished studies over a period of about thirty years, about flora and vegetation with regards to both vascular plants, both cryptogams of Agoraie Managed Strict Nature Reserve (Liguria, NW Italy) and its neighboring. This protected area, although with a small surface, is of considerable phytogeographical importance for the presence of rare species and at the limit of their distribution. There is a clear need that studies be continued with greater regularity in order to allow a more accurate assessment of the environmental dynamics.

Key words: Natural Reserve; Liguria; flora; vegetation

INTRODUZIONE

L'importanza scientifica delle Agoraie si è evidenziata in modo particolare a partire dalla seconda metà del novecento quando, grazie a

una serie di iniziative finalizzate alla conservazione ambientale portate avanti dal prof. Luigi Cagnolaro e, in seguito, da diversi studiosi delle Università di Genova e di Parma si giunse all'istituzione della Riserva Naturale Integrale delle "Agoraie di Sopra e Moggetto" con D.M del 26 luglio 1971, poi riclassificata Riserva Naturale Orientata con D.M. del 30 maggio 1988 (Cagnolaro, 1998). È da rimarcare che il D.M. del 2 marzo 1977 classificava la stessa anche come Riserva biogenetica. La riserva è quindi un esempio concreto della convergenza tra attività di ricerca e azione politica, nel suo significato più alto. Senza gli studi condotti prima dell'istituzione e negli anni successivi essa non avrebbe avuto quella notorietà di livello nazionale di cui ha goduto - quando il numero delle riserve naturali era molto più esiguo rispetto all'attuale - né avrebbe forse esercitato pienamente il suo ruolo di rifugio per specie minacciate di estinzione. Si tratta di un oggetto d'indagine e al tempo stesso di uno strumento per conoscere i componenti della natura, la storia del paesaggio e le attività umane che l'hanno plasmato, nonché i processi dinamici determinati dai rapporti, sia interni al mondo vivente, sia tra questo e i fattori cosiddetti abiotici. La Riserva non può però essere vista al di fuori del suo contesto territoriale rappresentato dall'alta Valle dell'Aveto, perché solo conoscendo anche gli elementi e i processi che stanno intorno alle Agoraie ci si può rendere effettivamente conto della "storia naturale" passata e del destino futuro che attende la riserva stessa. Molti degli aspetti di maggiore rilevanza scientifica riguardano il regno vegetale e l'intento di queste note è proprio quello di fare il punto sulle conoscenze botaniche della Riserva e del territorio limitrofo. Si tratta di una disamina dei risultati pubblicati o inediti di indagini svolte sia con intenti di pura conoscenza, sia applicativi e finalizzati a una corretta gestione. Senza avere la pretesa della completezza queste note vorrebbero rappresentare una base di partenza per procedere su un cammino di approfondimento e di aggiornamento indispensabile per un'attività di monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie, peraltro prevista anche sotto il profilo del diritto ambientale

dalla applicazione della direttiva europea 92/43 (cfr. DPR 357/97 e ss.mm.ii.; Legge regionale n. 28 del 10 luglio 2009).

LE CONOSCENZE ACQUISITE

Una ricognizione sulle informazioni di carattere botanico relative alla Riserva Naturale delle “Agoraie” e ai suoi immediati dintorni non è agevole. Accanto ai risultati di studi condotti con metodi scientifici consolidati, pubblicati su riviste accreditate nel mondo accademico, si evidenzia una messe d’informazioni diffuse con intenti prevalentemente divulgativi o raccolte per esigenze tecniche (pianificatorie, gestionali, progettuali ecc.), comunque di non facile reperibilità.

Informazioni sugli aspetti forestali, sulle zone umide o sulla storia del paesaggio vegetale, nonché sulle esigenze di conservazione o sugli aspetti gestionali sono reperibili in relazioni, articoli o capitoli redatti o pubblicati dalla metà del secolo scorso agli inizi dell’attuale, quali quelli dell’Azienda di Stato per le Foreste Demaniali (1971), di Arillo et al. (1975), AA.VV. (1980; 1999), Banti (1956), Bonani e Olivari (1998), Bonani et al. (2002), Cagnolaro (1957, 1971), Castagna (1986), Cristofolini (sine data), Cucchi (1957), Girani e Meriana (1995), Guido e Montanari (1982), Maggi (1998), Mariotti e Orsino (2000), Martini (1981, 1982a, 1982b, 1998), Maselli (1953), Milazzo (1988), Montanari (1987; 1998), Montanari e Guido (1983), Olivari (1998), Orsino e Mariotti (1999), Prete (1950), Varani (1998), Zappa et al. (1998). Altre informazioni si ricavano dalla lettura di relazioni e cartografie che costituiscono i documenti integrativi del Piano del Parco Naturale Regionale dell’Aveto, adottato con Deliberazione dell’Ente Parco n. 122 del 10 ottobre 2000 e approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 43 del 3 agosto 2000, pubblicato sul II supplemento ordinario del Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 33 del 16 Agosto 2001. Gli studi propedeutici erano stati condotti negli anni precedenti queste date da un gruppo interdisciplinare coordinato dall’Architetto Roberto Bobbio; fra i risultati di questi studi hanno attinenza con gli aspetti botanici soprattutto la Carta forestale, il Catasto

delle zone umide e la Carta della Flora, quest'ultima dedicata alle specie di maggiore importanza fitogeografica.

Peraltro, dal 1995 a oggi diverse informazioni di carattere floristico e vegetazionale, sia originali, sia riprese da fonti eterogenee, sono state rese disponibili attraverso Sistemi Informativi Territoriali come quello denominato inizialmente Carta Bionaturalistica della Regione Liguria gestito dall'Osservatorio per la Biodiversità della Liguria (Arillo et al., 2000; Lattes et al., 2000; Mariotti et al., 1998).

Alcuni dei documenti citati forniscono informazioni essenziali per comprendere meglio i processi dinamici e le variazioni nello stato di conservazione di specie e habitat della R.N.O.

Tuttavia il progresso delle conoscenze botaniche appare ancora legato in via principale a due pubblicazioni della seconda metà degli anni settanta di fondamentale importanza per la ricchezza di dati floristico-vegetazionali (Aita et al., 1979) e palinologici (Braggio Morucchio e Guido, 1975). Del primo lavoro erano state fornite alcune anticipazioni con segnalazioni di specie vascolari e briofitiche rare da parte di Aita (1977) e Aita et al. (1977). Segnalazioni floristiche su pteridofite e altre specie vascolari rare vennero fornite anche da Pichi Sermolli (1976), Bernardello (1998), Bernardello e Martini (1999a; 1999b; 2004), Bernardello in Marchetti (2002, 2003a), Bernardello e Marchetti in Marchetti (2002; 2003b), Nardi (1974). Per i licheni, limitatamente a quelli terricoli, venne pubblicato un elenco da Modenesi (1980). Poco è stato invece pubblicato circa la componente fungina (macro- e microfunghi): alcune segnalazioni inerenti specie di macrofunghi sono riportate in Zotti e Orsino (2001). Relativamente agli aspetti palinologici e paleobotanici, oltre ai lavori citati, risultano importanti le elaborazioni successive al 1975 di Montanari et al. (1979) e Guido e Montanari (1979).

Se si allarga la visione a un contesto più ampio rispetto alla R.N.O., sono da evidenziare, fra gli altri, anche i contributi alla conoscenza della flora vascolare e della vegetazione della Val d'Aveto

forniti da Ferrarini e Alessandrini (1988), Gentile (1974, 1982a, 1982b), Guido e Montanari (1983), Montanari et al. (1980), Ottonello (2010).

È da rimarcare il fatto che da oltre trent'anni non sono mai più stati condotti studi pianificati ed esaurienti sulla componente vegetale della R.N.O., tuttavia alcuni degli estensori di questa nota hanno avuto l'occasione di visitare la riserva in più occasioni negli ultimi anni: Mariotti il 3 giugno 1999 (assieme ad Alfredo Milazzo, Saverio Bonani, Silvia Olivari del Corpo Forestale dello Stato e Francesco Orsino dell'Università di Genova); Mariotti e Pavarino il 1 luglio 2001; Mariotti, Marsili e Pavarino il 7 luglio 2006. In tali visite o sopralluoghi sono state effettuate osservazioni floristiche e vegetazionali. I risultati del sopralluogo del 1999 (Orsino e Mariotti, 1999) furono trasmessi agli uffici del Corpo Forestale dello Stato responsabili della gestione della R.N.O., riassunti negli atti del 95° Convegno della Società Botanica Italiana a Messina (Mariotti e Orsino, 2000) e presentati in forma durante il Convegno "La Botanica delle zone umide" del 10-11 novembre 2000 a Vercelli, ma per ragioni diverse non fu possibile poi inserirle tra gli atti dello stesso. I risultati delle osservazioni effettuate durante la visita del 2001 in occasione dell'incontro scientifico dei Gruppi di Lavoro per l'Ecologia e per la Conservazione della Natura della Società Botanica Italiana dedicato alla "Gestione attiva e conservazione della Biodiversità in Aree Protette: analisi e interventi in ecosistemi forestali" (30 giugno -1 luglio 2001, Parco Regionale dell'Aveto, Borzonasca - GE) e durante alcune visite didattiche del Corso di laurea magistrale (già specialistica) in Scienze dei Sistemi Naturali nel mese di giugno del 2006, del 2010 e del 2012 non sono stati resi noti finora. Solo in parte sono stati invece pubblicati i dati dei sopralluoghi effettuati da Silvia Poponessi il 5 luglio 2012 con Mauro Mariotti e Roberto Venanzoni e il 23 luglio 2014 con Michele Aleffi e Mauro Mariotti nell'ambito di un progetto di ricerca dedicato alla brioflora e all'ecologia delle briofite igrofile per il Corso di Dottorato in

Botanica applicata all'agricoltura e all'ambiente (Poponessi et al 2014; Ellis et al. 2015; Poponessi, 2015).

In certi casi le visite hanno riguardato le zone umide - Stagno Piccolo, Lago degli Abeti, Lago Riondo, Agoraie di Mezzo, Agoraie di Fondo - e gli aspetti forestali. In altre (1999, 2001 e 2012) furono visitati anche il Lagastro e altre zone umide esterne alla RNO (Asperelle, Code d'Asino, Pozza della Polenta, ecc.).

Da evidenziare è anche la segnalazione nel 2010 di *Epipogium aphyllum* Sw. in un'abetina poco sopra il Lago delle Lame come specie nuova per la Liguria (Ottonello, 2010).

BREVI CONSIDERAZIONI SUI CARATTERI DELLA FLORA DELLA R.N.O. E SULLE SUE VARIAZIONI

Aita et al. (1979) elencavano 97 specie di piante vascolari proprie dei bacini lacustri (compresi quelli limitrofi alla R.N.O.), ma il numero di queste saliva a 152 considerando anche le fasce perimetrali, poco oltre i limiti della massima piena. Tra le Briofite, erano elencate invece 45 entità. Nel complesso si trattava di specie a gravitazione boreale, tendenzialmente microterme, proprie delle torbiere. Fra queste si evidenziavano, per eccezionale rarità, *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Trichophorum cespitosum* (L.) Hartman, *Sphagnum fuscum* (Schimper) Klinggräff e *S. rubellum* Wilson, fino ad allora mai segnalate sugli Appennini. Particolare importanza fitogeografica era inoltre attribuita alle popolazioni di *Carex canescens* L., *C. rostrata* Stokes, *C. vesicaria* L., *C. viridula* Michx. subsp. *oedocarpa* (Andersson) B.Schmid [= *C. demissa* Horneman], *C. flava* L., *C. nigra* (L.) Reichard [= *C. fusca* All.], *Drosera rotundifolia* L., *Epilobium alsinifolium* Vill., *Eriophorum angustifolium* Honck., *E. latifolium* Hoppe, *Menyanthes trifoliata* L., *Rorippa islandica* (Oeder) Borbás, *Viola palustris* L.

A circa quarant'anni da tale lavoro, sono opportune alcune considerazioni preliminari che purtroppo non possono avvenire sulla scorta di indagini esaurienti e costantemente ripetute come sarebbe stato auspicabile in simile contesto di pregio, ma solo dei risultati degli sporadici sopralluoghi citati e delle maggiori e più aggiornate nozioni sulle flore di altre località liguri o più in generale italiane e sui caratteri tassonomici e corologici di alcune entità.

Le osservazioni relative ad alcune delle specie vascolari di maggiore interesse scientifico effettuate durante le tre visite sono riassunte di seguito:

- *Carex canescens*: confermata alle Agoraie di Mezzo e al Lago Riondo (nel 1999 e nel 2006).
- *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*: confermata al Lago degli Abeti, Lago Riondo, Agoraie di Mezzo, Agoraie di Fondo e Lagastro (nel 1999 e 2001); confermata nel 2006 e 2010 negli stessi siti con esclusione del Lagastro.
- *Carex nigra*: confermata e abbondante al Lago degli Abeti, Lago Riondo, Agoraie di Mezzo, Agoraie di Fondo e Lagastro (nel 1999 e nel 2001); confermata e diffusa al Lago Riondo, Agoraie di Mezzo e Agoraie di fondo (nel 2006, 2010, 2012 e 2014).
- *Carex rostrata*: confermata e abbondante al Lago Riondo, Agoraie di Mezzo e Agoraie di Fondo (nel 1999, 2001 e 2006);
- *Drosera rotundifolia*: confermata e abbondante al Lago Riondo, Agoraie di Mezzo e Agoraie di Fondo (nel 1999, 2001, 2006 e 2012).
- *Eleocharis palustris*: minore abbondanza rilevata nel 1999; presenza confermata alle Agoraie di mezzo nel 2001, 2006 e 2010.
- *Equisetum palustre*: osservato anche presso le Agoraie di Mezzo nel 2001 e nel 2010.

- *Eriophorum angustifolium*: confermato al Lago Riondo, Agoraie di Mezzo e Agoraie di Fondo (nel 1999, 2001, 2006, 2012 e 2014);
- *Lycopodiella inundata*: particolarmente abbondante al Lago Riondo (nel 1999, 2001, 2006, 2012 e 2014);
- *Menyanthes trifoliata*: confermata e abbondante alle Agoraie di Mezzo e alle Agoraie di Fondo nel 1999, presente, ma non particolarmente abbondante nel 2001, 2006, 2010, 2012 e 2014.
- *Rorippa islandica*: osservata nel 1999 presso lo Stagno piccolo, nelle prime fasi di accrescimento; non più osservata nel 2001 e 2006;
- *Trichophorum cespitosum*: abbondante al Lago Riondo, Agoraie di Mezzo e Agoraie di Fondo (nel 1999, 2001, 2006, 2012 e 2014);
- *Viola palustris*: confermata e abbastanza diffusa allo Stagno Piccolo, al Lago Riondo, alle Agoraie di Mezzo e alle Agoraie di Fondo (nel 1999, 2001, 2006, 2012 e 2014).

Le specie vascolari di maggiore interesse risultano quindi ancora tutte presenti nella Riserva e, generalmente, con popolazione di consistenza non preoccupante ai fini conservativi nel breve periodo. Le variazioni osservate possono dipendere dall'epoca dei sopralluoghi rispetto alla biologia delle specie, da piccoli mutamenti ambientali di cui si faranno ulteriori cenni o da fenomeni ciclici propri delle popolazioni. Appaiono comunque necessari approfondimenti per una aggiornata identificazione delle specie di *Carex* alla luce della letteratura più recente.

La popolazione delle Agoraie di *C. canescens* è a tutt'oggi l'unica nota per la Liguria. La distribuzione regionale e nazionale delle diverse entità del gruppo di *C. flava* L., incluse *C. viridula* subsp. *oedocarpa* e *C. pilulifera* L. [= *C. oederi* Retz.] (Schmid, 1983), è lacunosa e incerta e, al momento, si ha solo l'impressione che alcune specie siano relativamente diffuse mentre altre siano più rare. *Carex nigra* è presente

in diverse zone umide del Gruppo di Voltri, del Massiccio del Beigua, dei Piani di Praglia, della Val d'Aveto e di altre zone dell'Appennino ligure-emiliano. *Carex rostrata* in Liguria risulta segnalata finora solo alle Agoraie e, anche se abbastanza diffusa in altre regioni, può essere considerata come una specie guida per habitat molto rari e minacciati.

Drosera rotundifolia, in Liguria, è segnalata e/o riportata nella già citata Carta bionaturalistica regionale in numerose zone umide, nelle aree già prima indicate per *Carex nigra* e anche in Val Petronio e Val Gromolo; complessivamente è molto più diffusa di quanto si riteneva un tempo, ma comunque a rischio per l'esiguità dei popolamenti, le pressioni antropiche e i processi evolutivi a cui sono soggetti i suoi habitat.

La stazione di *Lycopodiella* delle Agoraie era fino a pochi anni or sono l'unica sulla catena appenninica (Marchetti, 2004); la specie è stata poi rinvenuta anche in zone umide vicine e al Lago Peloso in comune di Pontremoli (Camangi e Kugler, 2008). Si tratta comunque di una specie vulnerabile a livello nazionale (Conti et al., 1997, Scoppola e Spampinato, 2005) e con rare stazioni isolate nelle regioni italiane più a Nord della Liguria. In diversi stati europei *L. inundata* è soggetta a rarefazione più o meno spinta; a titolo di esempio, negli ultimi decenni sono state stimate riduzioni delle aree di distribuzione del 76% in Gran Bretagna (Lockton, 2000, Byfield e Stewart, 2007) e del 56% in Francia (Olivier et al., 1995); è classificata come CR - Critically Endangered in Croazia, EN - Endangered nel Regno Unito, VU - Vulnerable in Estonia e Svizzera e NT - Near Threatened in Svezia (Lansdown, 2014).

Menyanthes trifoliata risulta segnalata nella banca dati naturalistici della Regione Liguria in almeno sette stazioni; il popolamento delle Agoraie è comunque quello più ricco e importante. Alla scala del suo areale circumboreale la specie viene classificata dalla IUCN come LC -Least Concern, tuttavia diversi sono i paesi in cui si è osservato un locale declino, in particolare nel sud Italia, in Croazia,

Slovenia, Svizzera e Ungheria; in numerosi paesi è riportata nelle liste rosse come EN- Endangered o VU- Vulnerable (Akhani, 2014)

La conoscenza della distribuzione europea di *Rorippa islandica* è tuttora incompleta e incerta, soprattutto per la confusione con *R. palustris* (L.) Besser. La specie si rinviene in modo molto frammentario in pozze e stagni stagionali, spesso soggetti ad alterazioni. In diversi stati la specie è inclusa nelle liste rosse delle piante minacciate; in Norvegia ha lo status IUCN di EN-Endangered (Kalas et al., 2006), in Svizzera quello di NT- Near Threatened (Moser et al., 2002); a scala mondiale è classificata LC - Least Concern (Lansdown, 2014). La stazione delle Agoraie continua a rivestire importanza scientifica, in quanto al limite meridionale di un areale tipicamente artico-alpino.

Trichophorum cespitosum che fu segnalato per la prima volta per gli Appennini da Aita et al. (1977) proprio alle Agoraie (Agoraie di Mezzo, Agoraie di Fondo e Lago Riondo) e al M. Nero, è stato successivamente rinvenuto, sempre in Val d'Aveto, anche al Prato della Spingarda, al Prato della Cipolla e presso la Casa forestale del M. Penna. Inoltre è stato rinvenuto anche in Emilia Romagna nell'alta Val Nure (Lago Lungo, Lago Moo e altrove) (Montanari e Guido, 1980; Bracchi, 2003) Resta comunque molto localizzato, anche se localmente abbondante e da confermare come specie vulnerabile, almeno a scala regionale.

Viola palustris, abbondantemente presente nella torbiera della R.N.O., è stata rinvenuta in Liguria in numerose zone umide del Gruppo di Voltri-Monte Beigua e dell'Appennino ligure-emiliano; resta comunque legata ad habitat idro-igrofilo soggetti a rischi elevati di scomparsa; in diversi paesi è riportata nelle liste rosse con livelli diversi di minaccia.

Per quanto riguarda le Briofite, il popolamento acquatico di *Fontinalis antipyretica* L. ex Hedw. è stato osservato negli emissari del Lago degli Abeti nel 1999, 2001, 2006, 2012 e 2014; nel 1999 è stato osservato anche nell'emissario delle Agoraie di Mezzo. La relazione del

primo sopralluogo (Orsino e Mariotti, 1999) conferma la presenza di *Sphagnum rubellum* al Lago Riondo e alle Agoraie di Mezzo e nulla riporta circa *S. fuscum*. Nelle successive visite sono stati osservati significativi popolamenti di *Sphagnum*, ma sino al 2012 non si è mai proceduto al campionamento e all'identificazione. I dati storici sulle presenze di alcune specie critiche di briofite e in particolare gli sfagni, come accennato, sono oggetto di una rivisitazione e un controllo dell'identificazione dei campioni in erbario; contemporaneamente si sono avviate nuove identificazioni su nuovi campioni. Tutto ciò appare indispensabile alla luce delle monografie e revisioni più recenti.

La determinazione è stata effettuata da Silvia Poponessi, con la supervisione di Michele Aleffi dell'Università di Camerino e la collaborazione di Roberto Venanzoni dell'Università di Perugia, sia sui campioni freschi che, successivamente, sugli *exsiccata*, utilizzando le chiavi analitiche riportate da Cortini Pedrotti (2001-2006), Smith (2004), Casas et al. (2006; 2009) e, per alcuni generi critici, monografie appositamente dedicate. I risultati degli studi briologici appena intrapresi saranno oggetto di una prossima pubblicazione, in una fase più avanzata delle indagini; al momento si può anticipare che sono state rinvenute nove entità mai segnalate per la Liguria e confermate sette entità non più osservate da tempo nella regione. Alcune anticipazioni interessanti sono state già pubblicate da Poponessi et al. (2014): si tratta della segnalazione di tre nuove specie per la Liguria anche se non tutte legate agli habitat idro-igrofilo - *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb., *Campylophyllum halleri* (Hedw.) M. Fleisch. e *Schistidium papillosum* Culm. - e della conferma di specie rare quali *Bartramia ithyphylla* Brid. e *Paraleucobryum longifolium* (Hedw.) Loeske.

BREVI CONSIDERAZIONI SULLE VARIAZIONI DEI CARATTERI DELLA VEGETAZIONE NELLA R.N.O.

La vegetazione idro-igrofila

Nella Tabella 1 sono riportate le principali variazioni delle fitocenosi rilevate nel 1999 rispetto alle cartografie riferite al 1976, riportate da Aita et al. (1979). Contrariamente a quanto ci si poteva attendere in base all'opinione comune più diffusa, nel complesso, e salvo situazioni puntuali circoscritte, lo stato della vegetazione idro-igrofila era da considerare stabile o localmente "ringiovanito". Le motivazioni di questo "mancato invecchiamento" risiedevano soprattutto negli interventi di consolidamento delle briglie (tra Lago degli Abeti e Agoraie di Mezzo e tra queste e le Agoraie di Fondo) e di ripristino della chiudenda (a valle delle Agoraie di Fondo) effettuati per ripristinare i livelli idrici nelle depressioni lacustri.

Tab. 1 - Principali variazioni delle fitocenosi osservate nel 1999, a distanza di oltre venti anni dalla situazione descritta da Aita et al. (1979).

Fitocenosi	Stagno Piccolo	Lago degli Abeti	Agoraie di Mezzo	Agoraie di Fondo	Lago Riondo	Lagastro
Acqua libera	-	Incremento	Lieve riduzione	Lieve espansione	Stabilità	-
Aggr. a <i>Fontinalis antipyretica</i>	-	-	Relativa stabilità	Relativa stabilità	-	-
Aggr. a <i>Potamogeton natans</i>	-	-	Riduzione	Espansione	Lieve riduzione	-
Aspetti a <i>Menyanthes</i>	-	-	Espansione	Espansione	-	-
Aggr. a <i>Caltha palustris</i>	Riduzione	-	-	-	-	-
Aggr. a <i>Ranunculus repens</i>	Espansione significativa	-	-	?	-	Relativa stabilità
Aggr. a <i>Phragmites australis</i>	-	-	-	-	Lieve riduzione	-

	Stagno Piccolo	Lago degli Abeti	Agoraie di Mezzo	Agoraie di Fondo	Lago Riondo	Lagastro
Fitocenosi						
Aggr. a <i>Eleocharis palustris</i>	Assenza	-	Riduzione	-	-	Relativa stabilità
Popolamenti a <i>Lycopodiella inundata</i>	-	-	-	-	Lieve incremento	-
Aggr. a <i>Carex hirta</i>	Riduzione	-	-	-	-	-
Aggallato con <i>Carex rostrata</i>	-	Scomparsa	-	-	-	-
Aggr. a <i>Carex rostrata</i>	-	-	Espansione	Riduzione	Relativa stabilità	-
Aggr. a <i>Trichophorum cespitosum</i>	-	-	Evoluzione verso cenosi miste a <i>Trichophorum</i> , <i>C. rostrata</i> , <i>C. nigra</i> o aggr. dei <i>Nardo-Callunetea</i>	?	Relativa stabilità	-
Cenosi a <i>Typha angustifolia</i> o <i>Eriophorum latifolium</i>	-	-	Relativa stabilità	-	-	-
Formazioni a <i>Carex nigra</i>	-	-	Relativa stabilità	-	Sostituzione: acqua libera	Relativa stabilità
Aggr. a <i>Carex vesicaria</i>	-	-	-	-	-	Relativa stabilità
Aggr. a <i>Cirsium arvense</i>	Riduzione significativa	-	-	-	-	-
Aggr. a <i>Epilobium angustifolium</i>	Nuova affermazione ed espansione	-	-	-	-	-
Aggr. a <i>Molinia caerulea</i>	-	-	Espansione	Espansione	Relativa stabilità	-

La zona umida con maggiori variazioni risultava lo Stagno Piccolo: lo specchio d'acqua stagionale appariva della medesima forma ed estensione superficiale rispetto alle fitocenosi dei margini; in particolare sul lato Ovest risultavano assai differenti. Qui la persistenza della fitocenosi a *Ranunculus repens* e la riduzione di quella dominata

da *Cirsium arvense* - contrariamente alle aspettative enunciate vent'anni prima - era collegabile alla persistenza di un livello idrico superficiale, seppure soggetto a significative variazioni stagionali. La riduzione di *Carex hirta* a favore di *Epilobium angustifolium*, stante le simili esigenze idriche tra le due specie, potrebbe essere dovuta a un maggior ombreggiamento da parte della massa arborea circostante. La riduzione dell'aspetto a *Caltha palustris* potrebbe essere invece stata determinata da una riduzione dell'acqua corrente lungo l'immissario forse dovuta ad apporti detritici conseguenti a movimenti franosi. Occorre peraltro evidenziare che l'aspetto dello Stagno Piccolo risultava completamente mutato nel 2006 (dopo le annate 2003-2004 caratterizzate da piovosità estremamente scarsa), con una espansione della vegetazione a carattere meno idro-igrofilo e più nitrofilo-nemorale. Si ritiene che per questa zona umida, eccezionalmente sensibile alle variazioni periodiche degli apporti idrici, sia piuttosto difficile ipotizzare i processi dinamici futuri.

Le rive del Lago degli Abeti sono quasi completamente a contatto con la formazione boschiva e dallo specchio d'acqua non emerge più un aggallato a *Carex rostrata*.

Alle Agoraie di Mezzo le superfici delle vie d'acqua e degli specchi d'acqua liberi risultavano nel 1999 sostanzialmente immutate o leggermente ampliate rispetto al 1976. Le variazioni osservate potevano dipendere dal periodo di osservazione o dall'andamento stagionale delle precipitazioni; in ogni modo l'espansione degli aspetti a *Menyanthes trifoliata* e la maggiore diffusione di *Carex rostrata* erano verosimilmente da collegare a un aumento del livello idrico nella zona centrale e occidentale. Nella zona orientale, al contrario, si assisteva a un aumento delle specie dei *Nardo-Callunetea* forse conseguenti ad apporti terrigeni dalle pendici acclivi circostanti. Nel 2006, tuttavia, nella stessa parte orientale le fitocenosi idro-igrofile a *Trichophorum cespitosum* erano ancora ben rappresentate ed ospitavano depressioni con *Drosera rotundifolia*.

Alle Agoraie di Fondo si notava nel 1999 un aumento della superficie dello specchio d'acqua libera, ma soprattutto la scarsa colonizzazione da parte della vegetazione della zona di "sperimentazione", dove dieci anni prima era stato asportato un consistente strato di torba (200 mq x 65 cm di profondità). Il bordo della medesima zona, presentava ancora i segni regolari degli attrezzi impiegati per l'asportazione delle zolle e la comunità dominante era quella a *Potamogeton natans*. Solo nel 2006 si cominciavano ad osservare i primi effetti di colonizzazione delle rive e dello specchio acqueo da parte delle carici, forse favoriti dalle estati siccitose del 2003 e 2004.

Al Lago Riondo lo specchio d'acqua libera appariva nel 1999 con superficie leggermente ampliata rispetto al 1976, ma sostanzialmente la vegetazione dell'invaso era in condizioni simili a quelle di oltre vent'anni prima. Altrettanto si osservava nel 2006. In anni più recenti, 2012-2014, *Phragmites australis* si è espansa in modo significativo sia verso l'invaso sia occupando parte delle comunità idro-igrofile del margine. Questo processo dovrebbe essere oggetto di attento monitoraggio e di eventuali interventi di contenimento nell'ambito delle misure di conservazione del SIC.

L'aspetto generale dello stagno stagionale noto come Lagastro era sostanzialmente immutato con le superfici riferibili alle formazioni a *Carex nigra*, *Carex vesicaria* ed *Eleocharis palustris* relativamente stabili.

La vegetazione della R.N.O. osservata a distanza di circa quarant'anni mostra di essere soggetta a variazioni periodiche fortemente influenzate dall'andamento termo-pluviometrico stagionale e annuale. Permane la ricchezza e la complessità delle fitocenosi. Dei cinque stadi del *Caricetum nigrae*, individuati nel 1976 (due stadi iniziali a *Carex rostrata* e a *Phragmites australis*, lo stadio ottimale a *Carex nigra* e due stadi finali a *Trichophorum cespitosum* e a *Molinia caerulea*), quello iniziale a *Carex rostrata* appariva in lieve espansione

nel 1999, particolarmente alle Agoraie di Mezzo, ma lo stadio a *Trichophorum cespitosum* restava e resta il più diffuso. Gli aspetti riconducibili ai *Molinietalia* e agli *Arrhenatheretalia*, salvo situazioni puntuali, risultano ancora confinati a margini ristretti degli invasi e non si sono ulteriormente diffusi in modo significativo, come era stato ipotizzato.

La contraddizione delle ipotesi è dovuta probabilmente alla difficoltà di distinguere le variazioni connesse con differenti e irregolari andamenti stagionali o annuali dai processi che si completano nell'arco di periodi più lunghi. Mentre le variazioni (anche vistose) conseguenti a periodi di eccezionale piovosità o aridità sono facilmente percepibili, ben più difficile è rilevare e stimare la velocità con cui carici, sfagni e altri vegetali svolgono la loro opera edificatoria e comprendere la durata dei processi dinamici della vegetazione.

Il confronto tra la situazione del 1976 e l'attuale ha messo in evidenza che, perdurando le medesime condizioni, non sarebbero necessari interventi di alcun tipo sulla vegetazione per mantenere a breve e medio termine (diversi decenni) il livello di biodiversità specifica ed ecosistemica delle fitocenosi palustri e per conservare le specie di maggiore interesse scientifico, salvo, previa attenta valutazione, una riduzione selettiva di *Phragmites australis*, specie di cui nel 2012 e nel 2014, come detto, è stata osservata l'avvenuta espansione a discapito di cariceti, sfagneti e altre fitocenosi tipiche di torbiera. La velocità dei processi edificatori da parte della vegetazione appare estremamente lenta e ben contrastata dagli apporti idrici. I processi dinamici sono sostanzialmente regolati dai livelli dell'acqua e sono proprio questi che andrebbero studiati, monitorati ed eventualmente regolati. È possibile che la relativa stabilità delle caratteristiche vegetazionali dei mosaici idro-igrofilo dipenda in misura variabile, oltre che dalla lentezza dei processi evolutivi naturali, dai piccoli interventi di consolidamento delle briglie effettuati nel 1989. I processi successivi al decapage effettuato nel 1989 hanno evidenziato

un tasso di crescita verticale estremamente ridotto; solo nell'ultimo sopralluogo del 2014 si è osservata una riduzione significativa dello specchio d'acqua libero creato dall'intervento di asportazione della torba. Alcuni studi relativi ai processi di rigenerazione condotti in diverse torbiere dell'emisfero boreale hanno evidenziato un legame sia con condizioni microclimatiche sia con i cambiamenti globali del clima (Strack et al., 2006; Parish et al., 2007; Cubizolle et al., 2010; Joosten et al., 2012; Marsden e Ebmeier, 2012).

La vegetazione forestale

Anche se i boschi della R.N.O. potrebbero apparire ai profani immutati rispetto a quarant'anni fa, in realtà piccole variazioni sono percepite da un occhio esperto laddove il CFS a partire dal 15 settembre 1989 ha fatto eseguire interventi di diradamento delle conifere. Gli interventi principali hanno riguardato una superficie di 9.000 m², tra la riva settentrionale delle Agoraie di Fondo e il confine della Riserva, e sono consistiti nel taglio degli individui dominanti e superdominanti di abete rosso, pino nero e pino strobo in prossimità di faggi produttori di seme. Ulteriori interventi effettuati a partire dal 2000 secondo le linee guida adottate nel Progetto Life NAT/IT/99/6245 del "Bosco della Fontana" (Cavalli e Mason, 2003) hanno compreso la cercinatura, il diradamento basso e alto delle conifere, il rilascio a terra del 60% del legno morto (per favorire i processi di decomposizione e di pedogenesi e il riciclo delle sostanze organiche), la realizzazione di "alberi habitat" con cavità a favore di funghi, insetti xilofagi, rapaci notturni e chiroterri.

I primi interventi hanno determinato un incremento della frequenza di faggio, ma, a causa della bassa percentuale germinativa delle faggioline e del lento accrescimento di *Fagus sylvatica* (contrastati peraltro dalla fortissima capacità di rinnovamento delle conifere), l'effetto non è ancora del tutto apprezzabile sotto il profilo visivo a distanza di oltre venticinque anni. Si ritiene che i primi riscontri evidenti saranno forse percepiti nel 2030-2040. Sotto il profilo fitosociologico il corteggio floristico del sottobosco non varierà molto, in quanto,

localmente, nelle abetine esso non differisce significativamente da quello delle fagete; le abetine rappresentano solo una facies di associazioni inquadrabili nel *Geranio nodosi-Fagenion sylvaticae*, in cui il faggio è stato sostituito dalle conifere. Sarebbe tuttavia interessante seguire eventuali variazioni quantitative relative agli strati erbacei e arbustivi.

In relazione agli interventi eseguiti nel 2000 si evidenzia un loro carattere prevalentemente sperimentale o didattico. Probabilmente sarebbe stato preferibile evitare alcuni di essi o scegliere differenti modalità di esecuzione. Sicuramente sarebbe stato opportuno procedere con uno studio preliminare d'incidenza contemplando le conseguenze, seppure indirette, degli interventi forestali sul sistema idro-igrofilo a valle. A titolo di esempio, se da un lato il rilascio del legno morto contribuisce a migliorare la pedogenesi in loco, dall'altro l'abbandono di cataste di legno soprattutto nei solchi d'impluvio ha determinato per un certo periodo un aumento dell'apporto organico ai bacini della zona umida, che finisce per banalizzare la flora e accelerare i processi di invecchiamento degli habitat idroigrofili. Gli interventi in parola evidenziano particolare attenzione per alcune componenti (entomofauna, pedofauna, composizione boschiva) di minore importanza per la R.N.O., in quanto dotate di caratteri ampiamente presenti anche al di fuori della riserva stessa; essi evidenziano, al contrario, la necessità della valutazione di possibili effetti su ecosistemi lacustri e di torbiera peculiari, più rilevanti sotto il profilo conservazionistico e motivi principali dell'istituzione dell'area protetta.

INDAGINI PIÙ RECENTI SUL COMPRESORIO DELLA R.N.O.

La R.N.O. ricade all'interno del Sito d'Importanza Comunitaria "1331104 Parco dell'Aveto" che, come gli altri siti liguri della rete Natura 2000, è stato oggetto d'indagini a scala regionale per la cartografia degli habitat (Mariotti, 2008). Inoltre il territorio è stato interessato da studi svolti nell'ambito del progetto Interreg IIC Robinwood, coordinati dal Parco dell'Aveto per elaborare un modello di

gestione forestale sostenibile e avviare processi locali di filiera. Più recentemente alcuni aggiornamenti sono stati condotti al fine di predisporre le Misure di Conservazione del SIC e il Piano di Gestione con procedure ancora in atto (Deliberazione Giunta Regionale n. 686 del 6 giugno 2014).

Gli habitat della Rete Natura 2000

In relazione agli habitat, intesi secondo le definizioni della Direttiva europea 43/92 e successive modificazioni e integrazioni, un'analisi condotta su un territorio di circa 15 Km² (5 x 3) incentrato sul complesso delle zone umide delle Agoraie (Fig. 1) evidenzia la presenza degli habitat elencati nella Tab. 2. Gli habitat naturali e seminaturali dell'All. I della medesima direttiva ricoprono circa l'8% del territorio definito. Fra questi emergono, per estensione, aspetti di pseudogarighe proprie dei substrati ofiolitici (6130), praterie mesoxeriche (6210) e boschi e boscaglie riparie a ontano (91E0), ma si evidenziano soprattutto, per importanza, diversi habitat di torbiera (7110, 7140, 7150, 7230). Di questi, 7110 (torbiere alte attive) in Liguria è segnalato solo nella R.N.O. delle Agoraie, 7140 (Torbiera di transizione e instabili) e 7150 (Depressioni con comunità del *Rhynchosporion*) sono presenti solo nell'Alta Val d'Aveto, ai Piani di Praglia e sul massiccio del Beigua.

Una netta preponderanza si evidenzia nella superficie occupata da habitat che non sono riferibili alla lista dell'All. 1 (Dir. CEE 43/92), ma che sono di estrema importanza per la fauna e la flora nemorale. Si tratta di "habitat di specie" quali la faggeta (oltre 50% della superficie totale) e il bosco misto di faggi e conifere (oltre 30% della superficie totale), indispensabili per il mantenimento di reti alimentari complesse e il supporto all'attività trofico-riproduttiva di vertebrati ad ampio range (specie ombrello quali il lupo, l'aquila e altri predatori ai vertici delle reti alimentari).

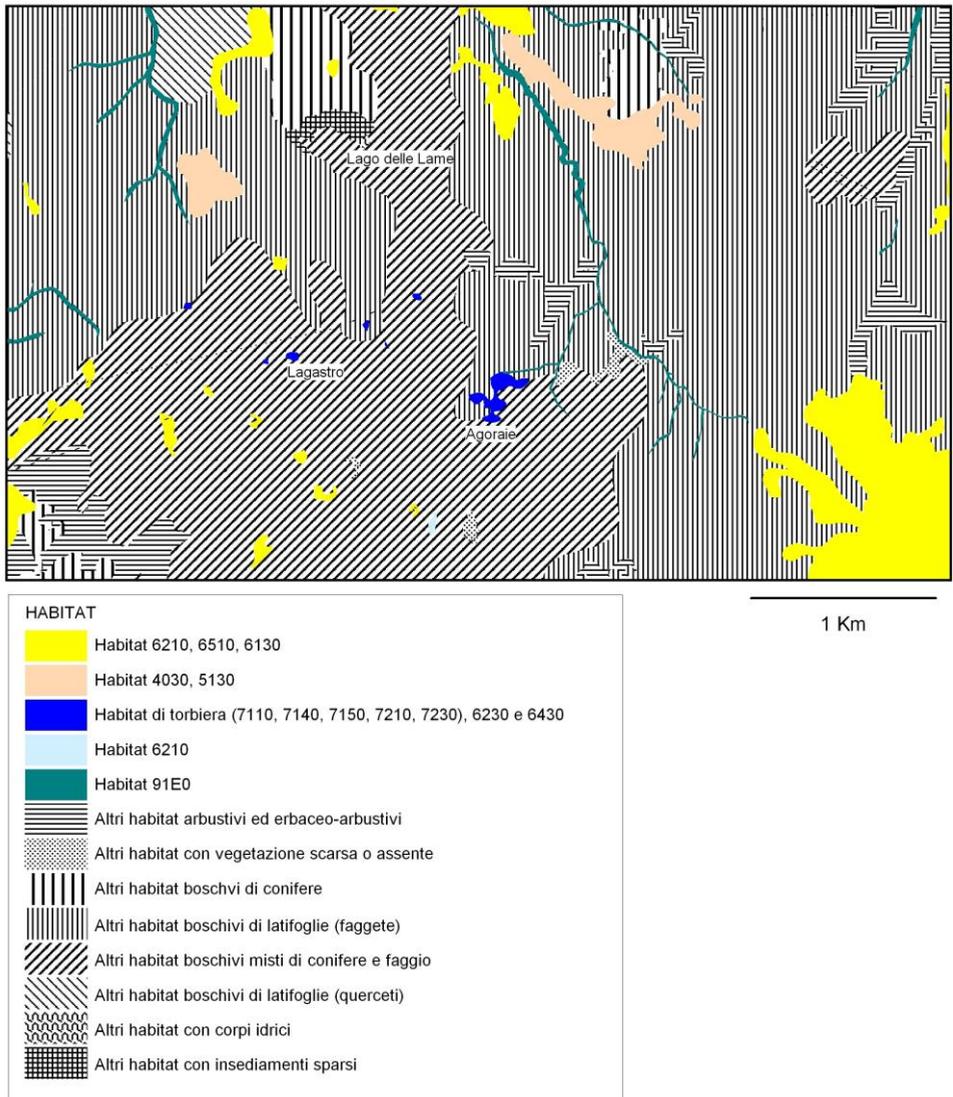


Fig. 1 - Mappa schematica degli habitat della R.N.O. e dei suoi dintorni. -
Simplified map of the habitats of the Oriented Natural Reserve and its
neighboring.

Potrà apparire strana la non considerazione delle faggete dell'alta Val d'Aveto tra gli habitat dell'All. I della Direttiva, ma i dati disponibili (Gentile, 1974 e rilevamenti inediti) riconducono tali formazioni boschive a unità fitosociologiche differenti da quelle del *Luzulo-Fagion*, formazioni queste ultime legate a stazioni con suoli più poveri e relativamente più aridi, in climi lievemente meno freschi e più caldi, come quelle che si rinvencono su alcuni versanti del bacino tirrenico ligure (M. Gottero e altrove). Tali considerazioni possono avere particolare influenza sulla gestione del territorio e sulla applicazione della direttiva 43/92: gli habitat di specie, non espressamente elencati in un allegato dalla stessa direttiva, sono infatti troppo spesso trascurati nelle valutazioni d'incidenza e nelle scelte pianificatorie. Il caso delle faggete della Val d'Aveto dovrebbe invece far riflettere da un lato sull'importanza per la biodiversità di habitat non espressamente elencati nell'All. I e dall'altro sulla corretta identificazione di tali habitat nonché sulla corretta e completa applicazione della direttiva.

Tab. 2 - Habitat dell'All. I e Habitat di specie sensu Dir. CEE 43/92 e relative superfici nel comprensorio dei Laghi delle Agoraie.

HABITAT	Superficie (Ha)	%
4030 - Lande secche europee	0,10	0,01
4090 - Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose	0,22	0,01
5130 - Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	24,40	1,59
6130 - Formazioni erbose calaminari dei <i>Violetalia calaminariae</i>	35,16	2,29
6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco -Brometalia</i>)	50,34	3,27

HABITAT	Superficie (Ha)	%
6230 - Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	0,14	0,01
6410 - Praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion caeruleae</i>)	0,52	0,03
6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile	0,44	0,03
6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	3,29	0,21
7110 - Torbiere alte attive	0,84	0,05
7140 - Torbiere di transizione e instabili	0,70	0,05
7150 - Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>	0,14	0,01
7230 - Torbiere basse alcaline	1,16	0,08
8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	0,33	0,02
8220 - Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	0,10	0,01
91E0 - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	8,57	0,56
Totale Habitat All. I	126,45	8,22
Altri habitat arbustivi montani	79,98	5,20
Altri habitat con vegetazione assente o quasi	3,39	0,22
Altri habitat boschivi di conifere	49,57	3,22
Altri habitat boschivi di latifoglie (faggeti)	777,48	50,55
Altri habitat boschivi misti di conifere e faggio	467,18	30,38
Altri habitat boschivi di latifoglie (querce e altre specie)	28,75	1,87
Altri habitat con corpi idrici	0,27	0,02
Altri habitat con insediamenti sparsi ed ecomosaici agricoli	4,94	0,32
Totale Altri habitat (Habitat di specie)	1411,55	91,78
	1538,00	100,00

La componente fungina nelle cenosi forestali

Lo studio condotto da Zotti e Pavarino (2007) nell'ambito del programma Robinwood si è focalizzato sui macrofunghi silvicoli con indagini micologiche e micocenologiche in diverse tipologie di bosco ricadenti in tre aree. In particolare, sono stati studiati boschi di conifere (*Picea abies* (L.) H. Karst., *Abies alba* Mill., *Pinus nigra* Arnold) delle zone del Penna e del Lago delle Lame; boschi di latifoglie (*Fagus sylvatica* L.) del Monte Zatta e del Monte Penna; boschi misti (latifoglie e conifere) del Penna e del Lago delle Lame. Ripetuti rilevamenti sono stati effettuati nell'autunno 2006 e nell'estate 2007 in venti aree di saggio, delle quali nove nella Foresta demaniale delle Lame, in località prossime alla R.N.O..

La lista preliminare redatta da Zotti e Pavarino (2007) elenca 87 entità di macrofunghi rinvenute nelle aree di saggio della Foresta delle Lame. Fra queste hanno particolare rilevanza *Ganoderma carnosum* Pat., agente della carie bianca, che cresce su ceppi e radici interrato di *Abies alba*, segnalata per la prima volta in Liguria da Zotti e Orsino (2001), e *Galerina paludosa* (Fr.) Kühner, specie inclusa nelle Red-list europea e italiana delle specie fungine minacciate. Quest'ultima specie è segnalata in Italia solo in quattro regioni (Liguria, Lombardia, Toscana e Trentino Alto Adige); in Liguria è stata rinvenuta finora solo sugli sfagni della R.N.O. delle Agoraie (Zotti e Orsino, 2001; Venturella *et al.*, 2011).

La netta predominanza delle specie fungine ectomicorriziche è stata valutata, secondo le teorie di Fellner e Schlechte (in Salerni *et al.*, 2001), come indice di ecosistemi boschivi in un buon stato di salute (percentuale dei funghi micorrizici rispetto al numero totale di macrofunghi maggiore del 40-60 %). Questi autori hanno infatti osservato che il declino delle foreste è preceduto da cambiamenti nell'ambito delle comunità fungine, in particolar modo da un decremento dei funghi micorrizici rispetto ai saprotrofi e questo cambiamento precede il declino delle foreste di 5-10 anni. Lo studio di

Zotti e Pavarino (2007) sottolinea il fatto che i boschi di conifere nonostante presentino la maggior percentuale in assoluto di funghi ectomicorrizici, ospitano anche la più alta percentuale di funghi parassiti di piante forestali. Questo potrebbe indicare un iniziale indebolimento delle formazioni artificiali a conifere, in particolare quelle ad abete bianco per le quali è già stata segnalata una grave forma di deperimento, sia in Liguria che in Toscana.

Lo studio ha inoltre analizzato e cartografato l'efficienza fotosintetica del bosco mediante il calcolo dell'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (Kriegler *et al.*, 1969; Rouse *et al.*, 1973) e applicato lo stesso per la redazione di carte dettagliate della distribuzione potenziale dei macrofunghi (Figg. 2 e 3) (Zotti *et al.*, 2008; 2010).

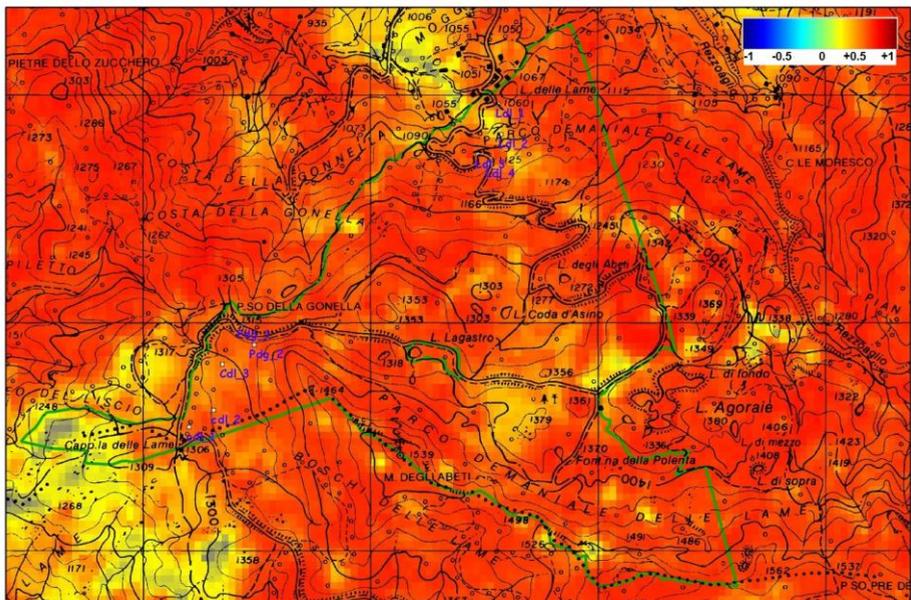


Fig. 2 - Indice di vegetazione NDVI e aree di saggio (da Zotti *et al.*, 2010). -
Vegetation index (NDVI) and sample plots (according to Zotti *et al.*, 2010).

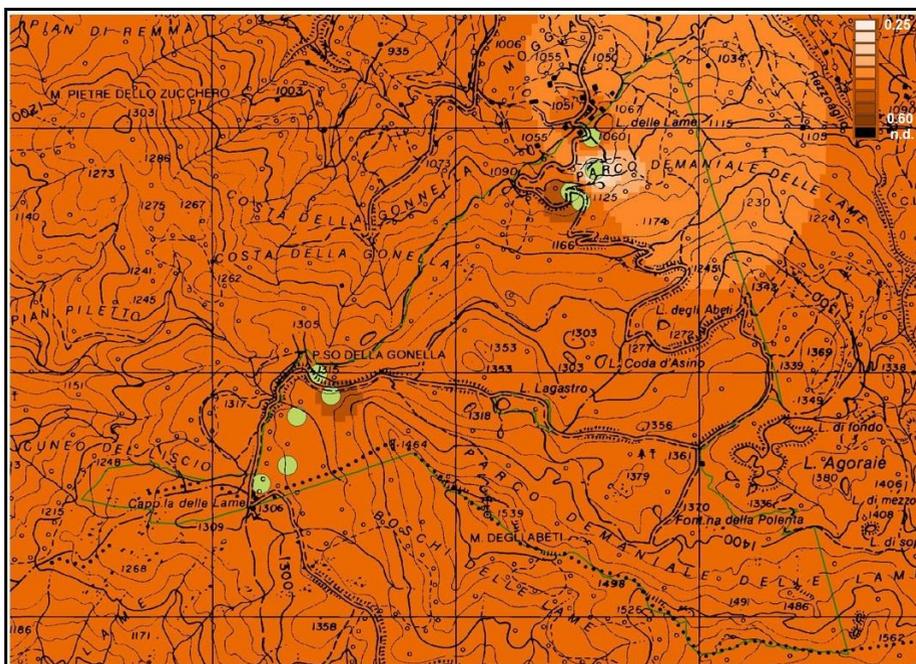


Fig. 3 - Carta della distribuzione potenziale dei macrofunghi e aree di saggio (da Zotti et al, 2010). I valori maggiori di NDVI corrispondono alle maggiori potenzialità. - Map of the macrofungi potential distribution and monitoring plots (according to Zotti et al, 2010). Highest NDVI values are linked with maior potentialities.

Altre specie

Con riferimento alle specie liguri protette dalla direttiva 92/43, Marsili et al. (2010) hanno pubblicato un censimento sulla base di un reticolo a maglie di 1 km di lato, con una prima valutazione dell'abbondanza delle popolazioni e l'attribuzione alle specie stesse delle categorie di rischio IUCN regionali (IUCN, 2001), secondo la metodologia aggiornata per l'Italia (Rossi et al., 2008). Fra le specie considerate si evidenzia *Asplenium adulterinum* Milde subsp. *adulterinum*, entità microterma circumboreale legata ai substrati serpentinitici, presente in Liguria solo sulle pendici del Monte Aiona e

zone limitrofe (Lago delle Lame, Laghi delle Agoraie, Novefontane, Pratomollo, M.Nero). È stata stimata una consistenza di 150-200 individui ed è stata attribuita la categoria EN (endangered). Nel 2012, nell'ambito del sottoprogetto C del progetto strategico COREM (Cooperazione delle reti ecologiche del Mediterraneo) sono state avviate ulteriori prove sperimentali di monitoraggio delle popolazioni della medesima specie, tese a verificare, tra gli altri parametri, la variabilità genetica delle metapopolazioni. Tali indagini sono tuttora in corso.

CONSIDERAZIONI ULTERIORI E CONCLUSIVE

L'incompletezza e il carattere preliminare delle informazioni fornite in queste brevi note dovrebbero sollecitare studi più approfonditi e attività di monitoraggio costanti, rivolte alla flora (in tutte le sue componenti vascolari e crittogamiche) e alla vegetazione della Riserva Naturale Orientata delle Agoraie di Sopra e Moggetto, con particolare riguardo agli aspetti idro-igrofilici. Tali informazioni ribadiscono l'importanza fitogeografica delle zone umide presenti nella R.N.O. e ne accrescono il valore alla luce delle conferme e dei nuovi rinvenimenti micologici e briologici. Il valore della Riserva viene esaltato anche dal complesso di specie e di frammenti di associazioni, rare a scala regionale, che persistono come un esempio mirabile dei margini meridionali degli areali artico-alpini, circumboreali e centro-europei, nonostante le condizioni climatiche degli ultimi anni siano state caratterizzate da una progressiva riduzione della disponibilità idrica e, in un contesto più ampio, da un innalzamento delle temperature medie annue, accompagnato spesso dalla riduzione dei periodi di gelo. Proprio in relazione agli studi sui cambiamenti globali del clima sarebbe utile stabilire nella R.N.O. postazioni per la raccolta di dati a distanza sul regime idrologico e sulle variazioni quali-quantitative del suolo e delle principali fitocenosi e delle specie con valenza indicatrice più significativa (anche attraverso moderni metodi di telerilevamento e monitoraggio wireless). A tale riguardo occorre che le istituzioni

competenti e gli enti di ricerca collaborino per far sì che la R.N.O. delle Agoraie diventi realmente uno dei nodi principali di una rete di monitoraggio nell'ambito della costellazione delle piccole zone umide che si stende sui confini tra la regione biogeografica centroeuropea e quella mediterranea.

RINGRAZIAMENTI - La redazione di queste pagine ha preso l'avvio diversi anni fa su richiesta dell'amico Prof. Luigi Cagnolaro recentemente scomparso. Egli avrebbe voluto realizzare un volume che riassume, almeno nelle linee principali, gli studi condotti sulle "Agoraie", un luogo a cui era molto legato e a cui aveva dedicato particolare impegno quando ancora non erano soggette a norme di tutela. Non solo a lui, ma soprattutto a Luigi Cagnolaro si deve l'istituzione dell'unica riserva naturale statale della Liguria. Purtroppo i ritardi degli autori nella consegna dei contributi e la sua malattia hanno impedito che l'idea del volume venisse portata a termine. Con la pubblicazione di questo breve articolo abbiamo assolto a una promessa e non ci resta che ringraziarlo ricordandolo sempre con affetto. Credo che migliore ricordo sarebbe tuttavia la ripresa effettiva degli studi di questa area protetta e dei suoi dintorni, che rappresentano una palestra didattica e un campo di ricerca eccezionale per i ricercatori delle discipline che affrontano i molteplici aspetti delle Scienze Naturali. Motivo per cui si dovrà cercare, nei limiti del possibile, di promuovere il riavvio dell'attività del comitato scientifico, organo previsto fin dalla istituzione della Riserva.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1980. Quindici parchi per la Liguria. Studio Cartografico Italiano, Genova.
- AA.VV., 1999. Il libro dei parchi della Liguria. Ufficio Parchi ed Aree Protette della Regione. Genova.
- Aita L., 1977. Segnalazione di alcuni muschi nuovi per la Liguria. *Webbia* 32: 169-174.
- Aita L., Martini E., Orsino F., 1977. Una specie nuova per gli Appennini: *Trichophorum cespitosum* (L.) Hartman. *Webbia* 32: 163-168.
- Aita L., Martini E., Orsino F., 1979. Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino ligure orientale). *Lav. Soc. Ital. Biogeogr. n.s. 4* (1976): 163-230.
- Akhani H. 2014. *Menyanthes trifoliata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 March 2015

- Arillo A., Balletto E., Cagnolaro L., Orsino F., 1975. Proposte di Riserve Naturali in Liguria. Individuazione delle aree di maggior interesse faunistico, floristico e vegetazionale. Atti V° Simposio Naz. Conserv. Natura, Bari 1: 7-58.
- Arillo A., Lattes A., Mariotti M., 2000. La carta delle emergenze bionaturalistiche come strumento per la valutazione delle compatibilità ecologiche, in *Compatibilità ambientale e opportunità di sviluppo: il ruolo della conoscenza ambientale*. Regione Liguria, Unione Europea. Genova: 87-99.
- Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, 1971. La Riserva Naturale Integrale dei Laghetti delle Agoraie (Genova). 22 p., Ministero Agricoltura e Foreste.
- Banti G., 1956. Tracce di abetine originarie e possibilità di reintroduzione dell'Abete bianco nell'Appennino genovese. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* n.s. 63: 77-111.
- Bernardello R., 1998. Novità floristiche per l'Alta Val d'Aveto. In: Ente Parco dell'Aveto "Atti del convegno Zone umide montane e parchi. Problemi di tutela, gestione ed utilizzo per un turismo evoluto": 43-59.
- Bernardello R., Martini E, 1999a. I pregi della flora nel Parco dell'Aveto. Parco naturale Regionale dell'Aveto. 1-64.
- Bernardello R., Martini E., 1999b. Novità floristiche per l'Alta Val d'Aveto (Appennino Ligure Orientale). in *Atti convegno "Appennino montagna d'Europa"*. Mem. Accad. Lunigianese Sci. "Giovanni Capellini" 67-69: 223-240.
- Bernardello R., Martini E., 2004. Felci e piante affini in Liguria e in Italia. Le Mani. Recco (GE).
- Bonani S., Bruni A., Cappelli F., Dondini G., Olivari S., Perilli E., Vergari S., 2002. Habitat e vertebrati: faggete dell'Appennino settentrionale. Quaderni conservazione Habitat, 2. Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale per lo Studio e la conservazione della Biodiversità Forestale di Verona – Bosco Fontana, Gianluigi Arcari Editore.
- Bonani S, Olivari S., 1998. La riserva Naturale Orientata Agoraie di Sopra e Moggetto: attività ed iniziative di gestione del Corpo Forestale dello Stato. Quaderni Civica Stazione Idrobiol. Milano 1: 23-39.
- Bracchi G., 2003. Nuova stazione di *Drosera rotundifolia* L. nell'Appennino Ligure-Emiliano: studio ecologico e fitogeografico. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, Milano, 144: 133-144.
- Braggio Morucchio G., Guido M.A., 1975. Analisi palinologiche dei depositi lacustri post-glaciali del Lago delle Agoraie di mezzo (Appennino Ligure). *Arch. Bot.* (Forli) 51: 48-73.

- Byfield A., Stewart N., 2007. *Lycopodiella inundata*. www.plantlife.org.uk/uk/assets/saving-species/saving-species-dossier/Lycopodiella_inundata_dossier.pdf
- Cagnolaro L., 1957. Una zona dell'Appennino ligure-emiliano di grande interesse naturalistico. *Monti e Boschi* 10: 451-460.
- Cagnolaro L., 1971. I laghetti del Monte Aiona e le riserve naturali integrali Agoraie e Moggetto. *Natura e Montagna* ser. 3, 11: 35-40.
- Cagnolaro L., 1998. Appunti per una cronistoria di studi ed iniziative di conservazione per la Riserva Naturale Delle Agoraie e territorio limitrofo. *Atti Convegno "Zone umide montane e Parchi"*, Ente Parco dell'Aveto: 16-18.
- Camangi F., Kugler P.C., 2008. *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. 1447 Nuova entità per la Toscana. *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana*. *Inf. Bot. Ital.* 40: 106.
- Casas C., Brugues M., Cros R. M., Sergio C., 2006. *Handbook of Mosses of the Iberian peninsula and the Balearic Islands*. Institut de studis Catalans.
- Casas C., Barrón A., Filella I., Ruiz E., Perry A. R., 2009. *Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian peninsula and the Balearic Islands*. Institut de studis Catalans.
- Castagna P., 1986. Monografia sulla Riserva Naturale Integrale "Agoraie di Sopra e Moggetto" e zone limitrofe, in territorio del Comune di Rezzoaglio. Comando Stazione del Corpo Forestale dello Stato di S. Stefano d'Aveto (GE) (dattiloscritto inedito).
- Cavalli R., Mason F., 2003. Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione della faune saproxiliche. Il progetto LIFE Natura NAT/IT/99/6245 di "Bosco della Fontana" (Mantova, Italia). Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. *Liste rosse regionali delle Piante d'Italia*. Associazione Italiana per il WWF e Società Botanica Italiana.
- Cortini Pedrotti C., 2001-2006. *Flora dei muschi d'Italia (I, II parte)*. Antonio Delfino Editore.
- Cristofolini F., s.d. Piano d'assestamento della Foresta Demaniale Le Lame per il decennio 1974-1983.
- Cubizolle H., Tourman A., Seytre L., Porteret J., 2010. Les causes du développement de l'arbre sur les tourbières du Massif Central oriental (France) au cours du XXe siècle. In : Wintz M., Koehler G. (dir.). *Ecologie et protection des tourbières. Colloque de Bitche 2008*. *Annales scientifiques de la réserve de Biosphère Transfrontalière Vosges du Nord - Pfälzerwald*: 140-170.
- Cucchi C., 1957. Aspetti forestali dell'Alta Val d'Aveto. - *Italia Forestale e Montana* 12: 167-177.
- Ellis L.T., Aleffi M., Bakalin V. A., Bednarek-Ochyra H., Bergamini A., Beveridge P., Choi S.S., Fedosov V.E., Gabriel R., Gallego M.T.,

- Grdović S., Gupta R., Nath V., Asthana A.K., Jennings L., Kürschner H., Lebouvier M., Nair M.C., Manjula K.M., Rajesh K.P., Nobis M., Nowak A., Park S.J., Sun B.-Y., Plášek V., Číhal L., Poponessi S., Mariotti M.G., Sabovljević A., Sabovljević M.S., Sawicki J., Schnyder N., Schumacker R., Sim-Sim M., Singh D.K., Singh D., Majumdar S., Singh Deo S., Ștefănuț S., Suleiman M., Seng C.M., Chua M.S., Váňa J., Venanzoni R., Bricchi E., Wigginton M.J., 2015. New national and regional bryophyte records. 42. Journal of Bryology, 37: 68-85
- Ferrarini E., Alessandrini A., 1988. Aspetti della flora e della vegetazione dell'Appennino settentrionale dal M. Maggiorasca alle Alpi Apuane e al M. Fumaiolo. Mem. Accad. Lunig. Sc. 51-53 (1981-83): 3-58.
- Gentile S., 1974. Ricerche sui faggeti dell'Appennino ligure. Notiz. Fitosoc. 9: 131-138
- Gentile S., 1982a. Carta della vegetazione dell'Alta Val d'Aveto (Appennino Ligure). C.N.R.
- Gentile S., 1982b. Note illustrative della carta della vegetazione dell'Alta Val d'Aveto (Appennino Ligure). C.N.R. AQ/1/123 [et 228]: 20 p., 1 carta.
- Girani A., Meriana G., 1995. Aveto - Parco Naturale Regionale - Le Guide del Pettiroso N. 7. Microart's. Genova.
- Guido M.A., Montanari C., 1983. Studio e cartografia della vegetazione cacuminale del Monte Aiona (Appennino ligure). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 59: 105-139, 1 carta.
- Guido M.A., Montanari C., 1979. Studi palinologici e confronto tra faggeti attuali e del passato nell'Appennino Ligure Orientale. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 55: 1-10.
- Guido M.A., Montanari C., 1982. Le zone umide dell'Appennino ligure. Motivi di interesse e problemi di tutela. Mem. Soc. Geogr. Ital. 33: 237-250.
- IUCN, 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Joosten H., Tapio-Bistrom M-L., Tol S., 2012. Peatlands: guidance for climate change mitigation by conservation, rehabilitation and sustainable use. Wetlands International. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 96 p.
- Kålås J.A., Viken Å. and Bakken T. (eds). 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Trondheim. Artsdatabanken. 416 p.
- Kriegler F.J., Malila W.A., Nalepka R F., Richardson W., 1969. Preprocessing transformations and their effects on multispectral recognition. In: Proceedings of the Sixth International Symposium on Remote Sensing of Environment, University of Michigan, Ann. Arbor., MI: 97-131.
- Lansdown R.V. 2014. *Rorippa islandica*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 March 2015.

- Lattes A., Arillo A., Salvidio S., Mariotti M., 2000. Strumenti per la gestione territoriale in Liguria: Database naturalistico georeferenziato. 61° Congresso Nazionale UZI, Riassunti dei contributi scientifici (S. Benedetto del Tronto 24-28 settembre 2000): 42.
- Lockton A., 2000. The status of *Lycopodiella inundata* in Britain in 2000. Report from the BSBI Threatened Plants Database.
- Maggi R., 1998. Sulle tracce dei “costruttori” di alcune zone umide dell’Appennino Ligure. Atti Convegno “Zone umide montane e Parchi”, Ente Parco dell’Aveto: 64-67.
- Marchetti D., 2002. Notule pteridologiche italiane. I (1-31). Ann. Mus. Civ. Rovereto 16:371-392.
- Marchetti D., 2003a. Notule pteridologiche italiane. II (32-63). Ann. Mus. Civ. Rovereto 17:101-123.
- Marchetti D., 2003b. Notule pteridologiche italiane. III (32-63). Ann. Mus. Civ. Rovereto 18:65-81.
- Marchetti D., 2004. Le pteridofite d’Italia. Ann. Mus. Civ. Rovereto 19:71-231.
- Mariotti M., 2008. Atlante degli habitat. Natura 2000 in Liguria. Regione Liguria.
- Mariotti M., Arillo A., Lattes A., Barberis G., 1998. L’organizzazione dei dati sui valori naturali per una corretta gestione ambientale. L’esperienza della carta bionaturalistica della Liguria. 93° Convegno SBI: p. 37, Rubbettino Arti Grafiche, Soveria Mannelli (Catanzaro).
- Mariotti M.G., Orsino F., 2000. Problemi di conservazione di habitat e specie idro-igrofile nella Riserva Naturale Orientata “Agoraie di sopra e Moggetto” (GE): monitoraggio o intervento. 95° Congresso SBI. Messina: 108.
- Marsden K., Ebmeier S. 2012. Peatlands and climate change. SPICe-The Scottish Parliament Information Centre 12/28: 35 p.
- Marsili S., Barberis G., Mariotti M., 2010. Le piante vascolari protette dalla Direttiva CE 92/43 in Liguria. Informatore Botanico Italiano,, 42(1): 27-34.
- Martini E., 1981. In Liguria sorprendenti relitti glaciali. Geodes 3 (4): 66-82.
- Martini E., 1982a. La riserva integrale delle Agoraie in Val d’Aveto. Indice per i beni culturali del territorio ligure 35: 28-35. Sagep, Genova.
- Martini E., 1982b. Le Agoraie, il “santuario recintato”. La Casana 4: 26-33.
- Martini E., 1998. Le “zone umide”: definizione, significato culturale, suggerimenti per una gestione corretta. Atti Convegno “Zone umide montane e Parchi”, Ente Parco dell’Aveto: 19-22.
- Maselli V., 1953. Le foreste demaniali in Liguria e la loro importanza nell’economia regionale del paese. Monti e Boschi 4: 505-512.
- Milazzo A., 1988. Piano d’assestamento della Foresta “Le Lame” per il decennio 1988-1997. Demanio Forestale, Regione Liguria. Genova.

- Modenesi P., 1980. Licheni terricoli delle torbiere delle Agoraie (Appennino Ligure orientale). *Cryptog. Bryol. Lichenol.* 1980: 399-405.
- Montanari C., 1987. Interesse fitogeografico e paleobotanico degli ambienti palustri della Val d'Aveto. *Quaderni Ist. Geologia Università Genova* 5: 247-262.
- Montanari C., 1998. Le zone umide come archivio della storia ambientale. *Atti Convegno "Zone umide montane e Parchi"*, Ente Parco dell'Aveto: 35-39.
- Montanari C., Guido M.A., 1980. La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante Nord di Monte Ragola (Alta Val Nure – Appennino Ligure-Emiliano). *Archivio Botanico e Biogeografico Italiano*, Forlì, 56: 13-42
- Montanari C., Guido M.A., 1983 – Stato delle conoscenze sulle zone umide dell'Appennino ligure. – *Giorn. Bot. Ital.* 117 suppl. 1: 129-130.
- Montanari C., Guido M.A., Braggio Morucchio G., 1979. Vicende paleoclimatiche del postglaciale nell'Appennino ricostruite attraverso l'esame dei diagrammi pollinici. *Atti del Convegno di Meteorologia Appenninica. Reggio Emilia 7-10 aprile 1979*: 653-660.
- Montanari C., Guido M.A., Gentile S., 1980. Reperti floristici nuovi o rari nell'alta Val d'Aveto (App. Ligure orientale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., ser. B*, 87: 85-95.
- Moser D., Gygax A., Bäumler B., Wyler N. and Palese R. 2002. Red List of the Threatened Ferns and Flowering Plants of Switzerland (Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz - Lista rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera). Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. 120 p.
- Nardi E., 1974. Due nuove stazioni italiane del genere *Woodsia* R.Br. *Webbia* 29: 317-328.
- Olivari S., 1998. La riserva naturale orientata Agoraie di Sopra e Moggetto: attività ed iniziative di gestione del Corpo Forestale dello Stato. *Atti Convegno "Zone umide montane e Parchi"*, Ente Parco dell'Aveto: 23-25.
- Olivier L., Galland J.-P., Maurin H., 1995. Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I: Espèces prioritaires. *Ann. Collection patrimoines naturels vol. 20*. Institut d'Ecologie et de gestion de la biodiversité, service du patrimoine naturel, Paris.
- Orsino F., Mariotti M., 1999. Relazione del sopralluogo effettuato alla Riserva Naturale Orientata "Agoraie di Sopra e Moggetto" in data 3 giugno 1999. Dattiloscritto inedito.
- Ottonello M., 2010. Nuove segnalazioni di *Orchidaceae* in Liguria. *GIROS Notizie* 44: 46-48.

- Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minaeva T., Silvius M. 2007. Assessment on peatlands, biodiversity and climate change. Global Environment Centre. Wetlands International, 179 p.
- Pichi Sermolli R.E.G., 1976. Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 15. Pteridophyta nonnulla. *Webbia* 30: 33-41.
- Poponessi S., 2015. Biogeographical and ecological study of the Ligurian bryophytic flora. PhD Thesis Dottorato di Ricerca in Botanica applicate all'agricoltura e all'ambiente. XXVII ciclo. DISTAV. Università degli Studi di Genova.
- Poponessi S., Mariotti M., Venanzoni R., Aleffi M., 2014. Notulae Cryptogamicae 9 (68-71). *Informatore Botanico Italiano* 46: 283-284.
- Prete M.R., 1950. Ricerche su alcuni laghetti dell'Appennino Ligure-Emiliano. *Boll. Soc., Geogr. Ital. Ser. VIII*, 84: 5-19.
- Rossi G., Gentili R., Abeli T., Gargano D., Foggi B., Raimondo F.M., Blasi C., 2008 (eds.). Flora da conservare. Iniziativa per l'implementazione in Italia delle categorie e dei criteri IUCN (2001) per la redazione di nuove Liste Rosse. *Informatore Botanico Italiano* 40 (suppl.1): 1-164.
- Rouse J.W., Haas R.H., Schell J.A., Deering D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. 3rd ERTS Symposium, NASA SP-351, 1:309-317.
- Salerni E., Laganà A., De Dominicis V., 2001. Mycocoenological studies in deciduous oak woods of central-southern Tuscany (Italy). *Cryptogamie Mycologie* 22(1): 35-55.
- Schmid, B., 1983. Notes on the nomenclature and taxonomy of the *Carex flava* group in Europe. *Watsonia*, 14: 309-319.
- Scoppola A., Spampinato G. (eds.), 2005. Atlante delle specie a rischio di estinzione. Versione 1.0. CD-Rom enclosed to the volume: Scoppola A., Blasi C. (eds.), Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editori. Roma.
- Smith J. E., 2004. The moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge.
- Strack M., Waddington J.M., Rochefort L., Tuittila E-S., 2006. Response of vegetation and net ecosystem carbon dioxide exchange at different peatland microforms following water table drawdown. *Journal of Geophysical Research* 10 p. DOI: 10.1029/2005JG000145
- Varani N., 1998. L'ecoturismo. Itinerari ecoturistici nel Parco Regionale dell'Aveto. 3° Convegno "il Mare in basso", 2 Ottobre 1998. Per un nuovo equilibrio della Montagna: 124 -143.
- Venturella G., Altobelli E., Bernicchia A., Di Piazza S., Donnini D., Gargano M.L., Gorjøn S.P., Granito V.M., Lantieri A., Lunghini D., Pecoraro L., Perini C., Rana G., Ripa C., Salerni E., Savino E., Tomei P.E., Vizzini A., Zambonelli A., Zotti M., 2011. Fungal biodiversity and in situ conservation in Italy. *Plant Biosystems* 145(4): 950-957.

-
- Zappa E., Zotti M., Canepa R., Giordani P., Brunialti G., 1998. Il censimento delle zone umide del Parco Regionale dell'Aveto. Atti Convegno "Zone umide montane e Parchi", Ente Parco dell'Aveto: 40-42.
- Zotti M., Orsino F., 2001. The check-list of Ligurian macrofungi. *Flora Mediterranea*. 11: 115-294.
- Zotti M., Pavarino M., 2007. Relazione finale inerente studi micologici e micocenologici compresi nell'activity A1 "Naturalistic Studies On Sci And Public Forests" dell'application form. Aveto Natural Park - Parco Naturale Regionale dell'Aveto. Inedito.
- Zotti M., Pavarino M., Barberis G., Vizzini A., Mariotti M.G., 2008. Realizzazione di una prima cartografia della distribuzione potenziale di macrofunghi in aree comprese nel Parco dell'Aveto (GE). XVII Convegno Nazionale di Micologia UMI, Pavia 10-12 Novembre.
- Zotti M., Pavarino M., Vizzini A., Perrando M., Mariotti M.G., 2010. Prima cartografia della distribuzione potenziale di macrofunghi nel Parco dell'Aveto (Liguria). *Micologia Italiana*, 39 (1): 19-26.