

Biogeographia vol. XXVIII - 2007
(Pubblicato il 30 dicembre 2007)
Biogeografia dell'Appennino centrale e meridionale:
trent'anni dopo

Sulla presenza di *Vaccinium gaultherioides* Bigelow in Italia centrale

ROMEO DI PIETRO*, CARLO CATONICA**, RICCARDO COPIZ***

*Dipartimento ITACA, Università di Roma "La Sapienza", Via Flaminia 78, 00196
Roma (Italy); e-mail: romeo.dipietro@uniroma1.it

**Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, Ufficio tecnico, Via delle Grazie,
64045 Isola del Gran Sasso, Teramo (Italy)

***Dipartimento S.T.A.T., Università del Molise, Contrada Fonte Lappone,
86190 Pesche, Isernia (Italy)

Key words: *Vaccinium gaultherioides*, chorology, Laga Mountains, Gran Sasso Mountain, synecology

SUMMARY

The coenological features of *Vaccinium gaultherioides* in central Italy is presented. At the moment this species is known only for two areas of Central Apennines, Laga Mountains and Gran Sasso Massif, where it occurs in form of one single stand of few square meters in size. Although the geographical vicinity of these stations *Vaccinium gaultherioides* exhibits a very different coenological behaviour being co-dominant with *Vaccinium myrtillus* in the acidophytic heatlands of the subalpine belt of Laga Mountains and companion species in *Elyno-Seslerietea* grasslands of the alpine belt of Gran Sasso.

INTRODUZIONE

Vaccinium gaultherioides Bigelow (= *Vaccinium uliginosum* L. subsp. *microphyllum* (Lange) Tolm.), volgarmente noto come falso mirtillo, è un'entità a distribuzione circumboreale che rientra in quel complesso di taxa, sia circumboreali che circumpolari facenti capo a *Vaccinium uliginosum* s.l. All'interno di questo "gruppo collettivo" vengono generalmente riconosciute 3-4 entità che differiscono tra di loro principalmente per il livello di ploidia (che può essere diploide, tetraploide, ottoploide e dodecaploide) ma anche su base morfologica ed ecologica. *Vaccinium gaultherioides* rappresenta appunto l'entità diploide ($2n = 24$)

il cui areale di distribuzione europeo prevede un baricentro distributivo posizionato sulla Fennoscandia e un areale disgiunto che comprende diversi sistemi montuosi dell'Europa centrale e meridionale tra cui l'allineamento Pirenei-Alpi-Carpazi, l'Appennino settentrionale e quello centrale. È indicato con dubbio per le Isole Shetland (Stace, 1997) mentre manca nelle Dinaridi e nei Balcani.

Dal punto di vista tassonomico la situazione è tuttora controversa. Per molti autori (Pedrotti e Cortini-Pedrotti, 1978; Pignatti, 1982; Tomaselli et al., 1996; Lauber e Wagner, 2001; Aeschimann et al., 2004) le differenze tra *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* e *Vaccinium uliginosum* sono tali da giustificare il mantenimento per il primo di un rango specifico separato corrispondente al binomio *Vaccinium gaultherioides*. Al contrario Flora Europaea (Popova, 1972), Med-checklist (Greuter et al., 1984-89) e molte tra le recenti Flore e Checklists (Villar, 1993; Stace, 1997; Haeupler e Muer, 2000; Aiken et al., 2003; Conti et al., 2005) preferiscono utilizzare il rango sottospecifico all'interno di *Vaccinium uliginosum*. Considerando come al diverso livello di ploidia (*V. uliginosum* è un tetraploide $2n=24$), si associ anche una differente ecologia (*V. gaultherioides* è tipico della brughiera subalpina mentre *V. uliginosum* si ritrova principalmente nelle torbriere) e un habitus anche molto differente (*V. gaultherioides* è estremamente prostrato mentre *V. uliginosum* ha spesso portamento eretto formando consorzi arbustivi alti fino a 80 cm.) ci sembra più consono trattare le due entità in qualità di specie distinte utilizzando per le popolazioni individuate il binomio *Vaccinium gaultherioides*.

Nell'ambito dell'Appennino centrale *Vaccinium gaultherioides* rappresenta una specie di estremo interesse fitogeografico essendo conosciuta per due singole stazioni entrambe ubicate all'interno del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga (Fig. 1). Per circa un trentennio si è pensato che l'unica stazione dell'Appennino centrale fosse quella del versante settentrionale di Pizzo di Sevo (Monti della Laga), nel territorio amministrativo del Lazio (Pedrotti e Cortini-Pedrotti, 1978). L'unicità litostratigrafica ed edafomorfologica dei Monti della Laga (suoli silicei a reazione acida) nel contesto centro-appenninico e le loro conseguenti peculiarità floristico-vegetazionali, testimoniate dalla presenza relittuale di *Astragalus penduliflorus* Lam., *Carex demissa* Hornem., *Salix pentandra* L., *S. foetida* Schleich., *S. breviserrata* Flod. o dalla sorprendente abbondanza di *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori (= *Elyna myosuroides* (Vill.) Fritsch), *Vaccinium myrtillus* L., *Salix herbacea* L. e di numerose specie a distribuzione circumboreale e artico-alpina, rendevano condivisibile l'idea che le brughiere subalpine acidofile dei Monti della Laga potessero effettivamente essere l'unico sito ecologicamente idoneo a ospitare le popolazioni meridionali di questa specie, a testimonianza di una presumibile ben più massiccia presenza nei periodi freddi del Quaternario. Recentemente, tuttavia, Conti et al. (2006) hanno segnalato la presenza di *Vaccinium gaultherioides* in Abruzzo, precisa-

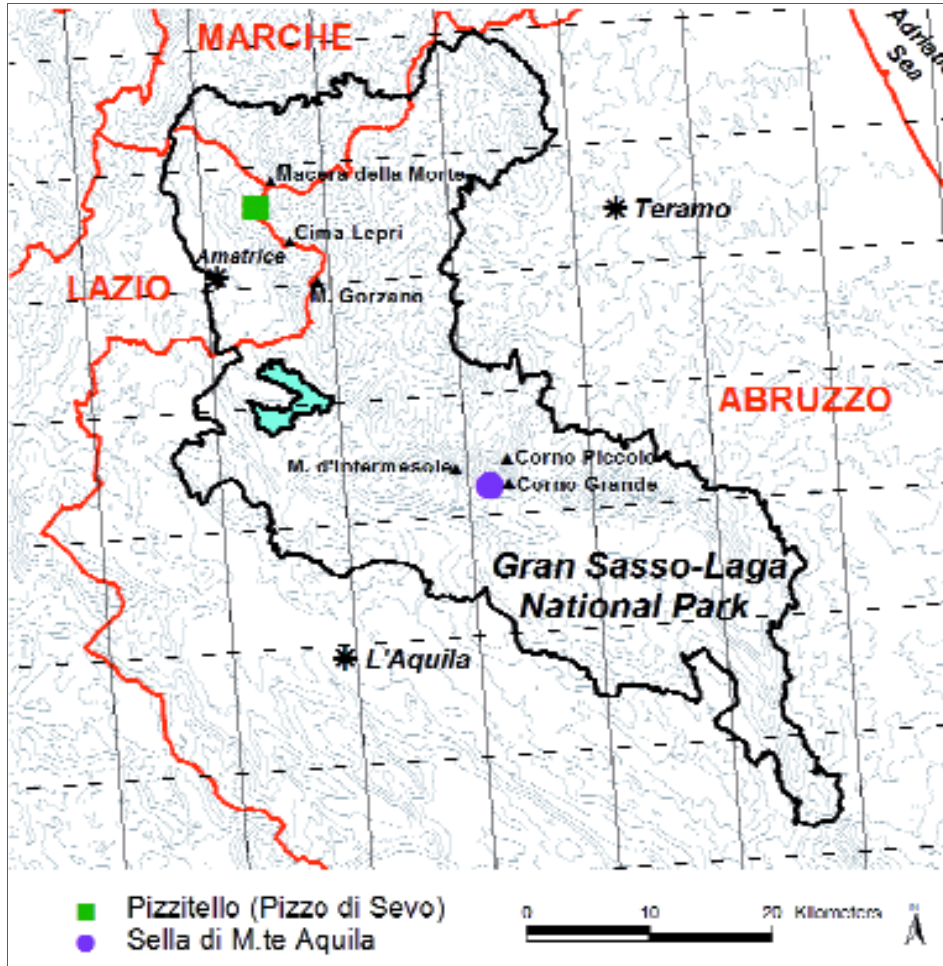


Fig. 1 - Il territorio del Parco Nazionale Gran Sasso-Monti della Laga con l'ubicazione delle popolazioni di *Vaccinium gaultherioides*

mente sulla Sella del Monte Aquila, nel settore meridionale del Gran Sasso d'Italia. Tale ritrovamento, che indica la presenza di una specie notoriamente acidofila in un contesto litologico carbonatico, è estremamente interessante in chiave ecologica e biogeografica in quanto testimonia un più ampio range ecologico centro-appenninico della specie, riproponendo, ovviamente a scala ridottissima, quanto già avviene sull'Appennino settentrionale e sulle Alpi.

Nel presente lavoro si evidenzia come non siano solo i parametri fisici del substrato a rendere differenti tra loro i popolamenti di *Vaccinium gaultherioides* dell'Appennino centrale ma anche il contesto cenologico e sintassonomico all'interno del quale tali popolamenti si sviluppano.

OSSERVAZIONI

Sono stati eseguiti due rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1964) in corrispondenza dei siti in cui è stata rilevata la presenza di *Vaccinium gaultherioides*. Le località di ritrovamento sono le seguenti:

Monti della Laga: Pizzo di Sevo, Pizzitello, 2.200 m, versante a esposizione settentrionale, pendenza del versante 15°; brughiera subalpina a dominanza di *Vaccinium myrtillus*, copertura della vegetazione = 100%.

Gran Sasso: Sella di Monte Aquila, 2.320 m, esposizione NW, pendenza 20°, substrato calcareo e suolo in solifluzione; elineto con copertura della vegetazione = 80%.

Nella tabella fitosociologica (Tab. I) è stato aggiunto anche il rilievo pubblicato in Pedrotti (1982), sempre riferito al versante settentrionale di Pizzo di Sevo, in quanto non sembra che si tratti della stessa stazione da noi rinvenuta.

La tabella fitosociologica mostra come il contesto cenologico dei Monti della Laga risulti completamente differente rispetto a quello del Gran Sasso. Sulla Laga *Vaccinium gaultherioides* ha un ruolo fisionomico dominante che condivide con *Vaccinium myrtillus*. Si tratta quindi di una vera e propria brughiera subalpina di tipo camefitico dove, tuttavia, le due specie di mirtillo occupano ambiti micromorfologici differenti all'interno della comunità. Sul versante caratterizzato da ampi gradoni, *Vaccinium gaultherioides* tende a posizionarsi sul ciglio del gradone, dove maggiormente incide il vento e dove la copertura nevosa permane per un tempo minore, mentre *Vaccinium myrtillus* tende a occupare ambienti più dolci dove la neve permane più a lungo e il suolo è relativamente più profondo. Tale differente comportamento tra le due specie era stato già evidenziato per l'Appennino settentrionale (Rossi, 1989; Tomaselli et al., 1996). Sparsamente diffuso all'interno del vaccinieto si ritrova *Nardus stricta* L. accompagnato da numerose entità tipiche dei vaccinieti e più in generale dei nardeti quali *Hypericum richeri* Vill., *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Anthoxanthum odoratum* L., *Luzula spicata* (L.) DC. subsp. *bulgarica* Chrtek & Kríska, *Plantago maritima* L. subsp. *serpentina* (All.) Arcang., *Plantago* cfr. *alpina* L., *Crepis aurea* (L.) Cass. subsp. *glabrescens* (Caruel) Arcang. e da un'entità estremamente rara quale *Solidago virgaurea* L. subsp. *minuta* (L.) Arcang.. Anche il singolo rilievo presentato in Pedrotti (1982), effettuato nel 1976, proviene dal versante settentrionale di Pizzo di Sevo e infatti mostra una connotazione cenologica molto simile. Tuttavia alcune differenze floristiche, sia qualitative (*Viola eugeniae* Parl., *Soldanella alpina* L.) che quantitative (*Vaccinium gaultherioides* mostra indice di abbondanza/dominanza = +), e la quota leggermente superiore suggerirebbero che potrebbe trattarsi di un differente popolamento rispetto a quello da noi rilevato. A riguardo, comunque, rimangono alcuni dubbi poiché tanto le ricerche ulteriori da noi effettuate nei dintorni del sito del ritrovamento quan-

Tab. I - Tabella fitosociologica. Ril. 1: Gran Sasso, Sella di M.te Aquila, quota 2320 m, esp. NW, incl. 20°, substrato: roccia carbonatica. Ril. 2: Monti della Laga, Pizzo di Sevo, Pizzitello, quota 2160 m, esp. N, incl. 20°, substrato flysch pelitico-arenaceo; Rel. 3 Monti della Laga, Pizzo di Sevo, versante N

	1	2	3
Junipero-Vaccinietalia microphylli			
Vaccinium gaultherioides Bigelow	2	3	+
Vaccinium myrtillus L.	.	3	4
Hypericum richeri Vill.	.	2	1
Ranunculo-Nardion			
Viola eugeniae Parl.	.	.	+
Gentianella columnae (Ten.) Holub	+	.	.
Ranunculus apenninus (Chiov.) Pignatti	1	.	.
Crepis aurea (L.) Cass. subsp. glabrescens (Caruel) Arcang.	.	1	.
Luzula spicata L. subsp. bulgarica Chrtek & Krisa	1	1	+
Nardetea strictae/Caricetea curvulae			
Deschampsia flexuosa (L.) Trin.	.	2	+
Nardus stricta L.	.	2	1
Anthoxanthum odoratum L.	.	1	1
Euphrasia minima Jacq. ex DC.	.	1	.
Plantago cfr. alpina L.	.	1	.
Plantago maritima L. subsp. serpentina (All.) Arcang.	.	1	+
Bothyrium lunaria (L.) Swartz	1	.	.
Festuca rubra L. subsp. commutata (Gaudin) Markgr.-Dann.	1	.	.
Plantago atrata Hoppe	2	.	.
Salicetea herbaceae			
Sibbaldia procumbens L.	.	.	+
Cerastium cerastioides (L.) Britton	1	.	.
Gnaphalium hoppeanum W.D.J. Koch subsp. magellense (Fiori) Strid	+	.	.
Arabidion coeruleae/Thlaspietea rotundifolii			
Salix retusa L.	+	.	.
Bellidiastrum michelii Cass.	.	1	.
Soldanella alpina L.	.	.	+
Leontopodio-Elynenion			
Antennaria dioica (L.) Gaertner	3	.	1
Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori	3	.	.
Carex ericetorum Pollich	2	.	.
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Frisch	1	.	.
Silene acaulis (L.) Jacq. subsp. cenisia Vierh.	2	.	.
Seslerion apenninae/Seslerietalia tenuifoliae			
Ranunculus breyninus Crantz	.	1	.
Astrantia pauciflora Bertol. subsp. tenorei (Mariotti) Bechi & Garbari	3	.	.
Tolpis staticifolia (All.) Sch. Bip.	1	.	.
Elyno-Seslerietea			
Polygala alpestris Rchb.	.	.	+
Anthyllis vulneraria L. subsp. vulnerarioides (All.) Arcang.	1	.	.
Aster alpinus L.	1	.	.
Erigeron epiroticus (Vierh.) Halacsy	+	.	.
Euphrasia cfr. rostkoviana Hayne	+	.	.
Gentiana nivalis L.	+	.	.
Helianthemum oelandicum (L.) Dum. Cours. subsp. alpestre (Jacq.) Ces.	2	.	.
Juncus trifidus L. subsp. monanthos (Jacq.) Asch. & Graebn.	3	.	.
Phyteuma orbiculare L.	+	.	.
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.	1	.	.
altre specie			
Poa alpina L.	+	1	1
Campanula scheuchzeri Vill.	1	+	+
Bistorta vivipara (L.) Delarbre	1	1	1
Solidago virgaurea L. subsp. minuta (L.) Arcang.	.	1	+

to quelle effettuate a suo tempo da Pedrotti non hanno portato all'identificazione di altre stazioni per questa specie.

Completamente differente è il contesto cenologico del Gran Sasso, dove le uniche specie in comune con i Monti della Laga sono *Luzula spicata* subsp. *bulgarica*, *Antennaria dioica* (L.) Gaertn. e tre specie ad ampio range ecologico, quali *Poa alpina* L., *Campanula scheuchzerii* Vill. e *Bistorta vivipara* (L.) Delarbre. Per il resto è evidente che il falso mirtillo presente sul Gran Sasso si comporta da specie compagna nell'ambito dell'elineto alpino, comunità notoriamente legata alle creste ventose caratterizzate da forti escursioni termiche che, nel contesto in esame, oltre alla dominanza di *Kobresia myosuroides*, *Antennaria dioica* e *Juncus trifidus* L. subsp. *monanthos* (Jacq.) Asch. & Graebn., mostra la presenza caratteristica di altre specie tipiche della tundra alpina, quali *Silene acaulis* (L.) Jacq., *Aster alpinus* L., *Erigeron epiroticus* (Vierh.) Halácsy e *Carex ericetorum* Pollich. Contrariamente a quanto avviene sui Monti della Laga, nell'ambito del rilievo di elineto del Gran Sasso *Vaccinium gaultherioides* tende a ricavarsi un micro-ambiente più riparato e legato a una leggera depressione del versante, meno esposta ai venti sferzanti del crinale, come testimonia la presenza nella comunità di alcuni elementi della *Salicetea herbaceae*, quali *Cerastium cerastioides* (L.) Britton e *Gnaphalium hoppeanum* W.D.J. Koch subsp. *magellense* (Fiori) Strid.

Nonostante le differenze floristiche e fisionomiche tra il rilievo del Gran Sasso e quello della Laga, le due comunità si presentano piuttosto simili dal punto di vista corologico in quanto in entrambe si denota la dominanza della componente circumboreale e artico-alpina accompagnata da una forte presenza di specie orofile sud-europee (Fig. 2).

In termini sintassonomici, l'unico riferimento a oggi noto per i vaccinieti dei Monti della Laga è quello dell'*Hyperico richeri-Vaccinietum*, associazione descritta per la Conca del Dardagna nell'Appennino tosco-emiliano (Pirola e Corbetta, 1971) alla quale hanno fatto riferimento diversi autori che si sono occupati della vegetazione dei Monti della Laga, tra cui Pedrotti (1982), Tammaro et al. (1995). Per quanto simile per ecologia il riferimento all'*Hyperico richeri-Vaccinietum* lascia non poche perplessità a livello floristico e biogeografico in quanto negli aspetti dell'Appennino settentrionale vi è comunque una costante presenza di *Vaccinium gaultherioides* e seppur sporadica, la presenza di altre entità nordiche la cui area di distribuzione verso sud non arriva all'Appennino centrale (*Empetrum hermaphroditum* Hagerup, *Homogyne alpina* (L.) Cass.). Per ciò che riguarda i sintaxa di ordine superiore (soprattutto l'alleanza) il dibattito è ancora aperto. In Di Pietro e Copiz (2005) sono state avanzate, in via preliminare, alcune nuove proposte per l'Appennino centrale che prevedono l'inquadramento dei vaccinieti della Laga in una nuova suballeanza. L'ordine di riferimento più plausibile sarebbe quello dei *Junipero-Vaccinietalia microphyl*-

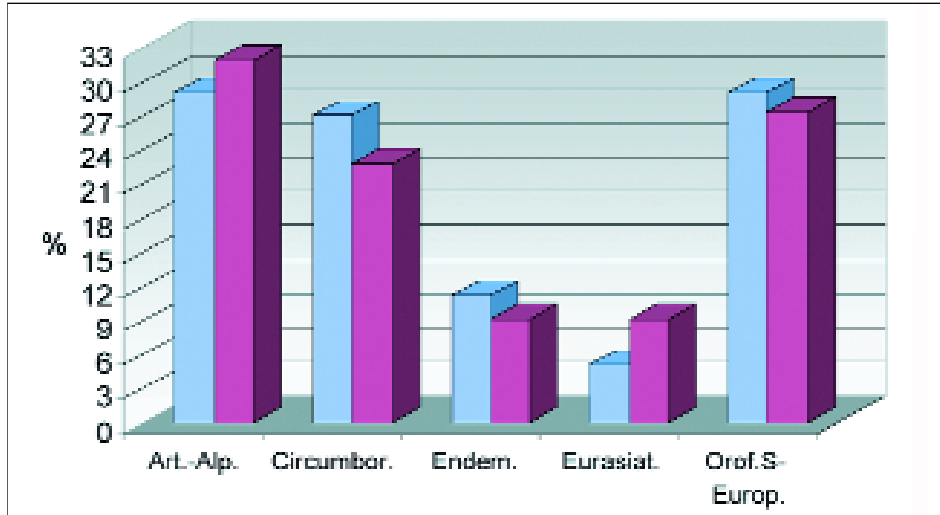


Fig. 2 - Spettri corologici dei due popolamenti centro-appenninici rilevati.

lae (oppure, per assonanza con quanto già proposto per l'Appennino settentrionale, quello dei *Loiseleurio-Vaccinietalia*), mentre la classe, per la struttura estremamente prostrata e a dominanza camefitica di questi vaccinieti, si suggerirebbe quella dei *Loiseleurio-Vaccinietea* piuttosto che di *Vaccinio-Piceetea*.

Per quanto concerne il popolamento del Gran Sasso il riferimento obbligato sembrerebbe quello del *Leontopodio-Elynetum* (in questo caso in forma di una variante camefitica relittuale a *Vaccinium gaultherioides*) e dei syntaxa di ordine superiore che racchiudono questa associazione, *Leontopodio-Elynenion*, *Seslerion apenninae*, *Seslerietalia apenninae*, *Elyno-Seslerietea* (Blasi et al., 2003).

Sebbene estremamente sporadica, la presenza di *Vaccinium gaultherioides*, tanto sui Monti della Laga quanto sul Gran Sasso potrebbe essere interessante per ricostruire lo scenario vegetazionale di queste montagne al termine dell'ultima glaciazione. Come testimoniano le indicazioni palinologiche (Marchetti, 1936; Paganelli, 1982) è probabile che nella prima fase del post-glaciale, caratterizzata da un clima continentale freddo, la parte alta dell'Appennino centrale fosse occupata da una vegetazione a dominanza di conifere, soprattutto pini (*Pinus mugo* Turra e *P. sylvestris* L.) presumibilmente accompagnata da diverse nanofanerofite e camefite tra cui *Juniperus*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Cotoneaster*, ecc., che caratterizzano anche oggi la fascia ad arbusti contorti delle Alpi e degli Appennini. Il progressivo miglioramento climatico e la svolta dapprima in senso oceanico e poi continentale-mediterraneo del clima peninsulare, oltre ad aver provocato un innalzamento del limite superiore della vegetazione forestale e l'affermarsi della faggeta e del querceto misto, potrebbe aver determinato anche il progressivo depauperamento

mento specifico (in termini di flora legnosa) della brughiera subalpina, in particolare nella sua componente acidofila (maggiormente legata a substrati silicei e a un soprassuolo di conifere). Come già sottolineato in Blasi et al. (1989; 1990; 1991) e in Stanisci (1997), il millenario sfruttamento antropico dei pascoli d'alta quota dell'Appennino centrale, a opera delle copiosissime greggi transumanti, ha sicuramente contribuito alla lenta ma inesorabile trasformazione della primigenia fascia ad arbusti contorti nelle varie tipologie di prateria secondaria a *Festuca*, *Bromus*, *Sesleria* e *Nardus*. Il progressivo abbandono della pastorizia, che ha fatto seguito ai cambiamenti socio-economici avvenuti dal dopoguerra a oggi, sta portando le specie della fascia ad arbusti contorti a reimpossessarsi degli ambienti e del territorio che potenzialmente compete loro. Tuttavia, tanto sui Monti della Laga quanto sul Gran Sasso, questa ricolonizzazione sta avvenendo esclusivamente nel Piano montano superiore e in quello subalpino inferiore e sembrerebbe portata avanti principalmente da *Juniperus communis* L. subsp. *nana* Syme (e da *Rhamnus alpina* L. subsp. *fallax* (Boiss.) Maire & Petitm. in corrispondenza delle colate di detrito in via di stabilizzazione). I vaccinieti subalpini a *Vaccinium myrtillus* presenti sui Monti della Laga, sebbene ampiamente diffusi in tutto il comprensorio, si presentano oggi estremamente impoveriti nella loro componente legnosa; *Vaccinium myrtillus* è normalmente l'unica specie legnosa e solo sporadicamente è accompagnata da altre entità, quali *Juniperus communis* subsp. *nana* (ma comunque a quote minori e non nel versante settentrionale di Pizzo di Sevo dove è presente anche *Vaccinium gaultherioides*). In questo senso la presenza di *Vaccinium gaultherioides* è forse da interpretare come la rimanenza di una brughiera mista oggi divenuta monospecifica. Sul Gran Sasso, *Vaccinium gaultherioides* è presente a una quota oggi non più compatibile con gli arbusti contorti ma di piena pertinenza delle praterie primarie di tipo boreale. Essendo l'unica stazione attualmente riconosciuta per il Gran Sasso e non essendoci popolamenti limitrofi a fungere da source-areas, la presenza relittuale di questa specie potrebbe essere interpretata, a nostro avviso, come la testimonianza di una pregressa occupazione del territorio da parte della fascia ad arbusti contorti che era posizionata a quote superiori (probabilmente di 100 o 200 metri) rispetto a quelle attuali. Di tale passaggio rimarrebbero attualmente l'isolata stazione di *Vaccinium gaultherioides* della Sella di Monte Aquila, la sporadica presenza di *Vaccinium myrtillus* dell'adiacente Campo Pericoli e gli isolati individui di *Juniperus communis* subsp. *nana* confinati sulle rocce circostanti.

CONCLUSIONI

La presenza di *Vaccinium gaultherioides* sui Monti della Laga e sul Gran Sasso d'Italia è un dato di estremo interesse biogeografico. L'evidente diversità del

contesto cenologico all'interno del quale la specie si manifesta nei due massicci è conforme alla differente connotazione litologico-fisiografica e, conseguentemente, vegetazionale che tali massicci mostrano l'uno rispetto all'altro. Diverso è anche il significato conferibile ai due popolamenti nel tentativo di far luce sulla storia vegetazionale pregressa dei due massicci. Sui Monti della Laga *Vaccinium gaultherioides* è presente nell'ambito dei vaccinieti a *Vaccinium myrtillus*, per cui la sua presenza relittuale in coincidenza con substrati silicei e suoli acidi potrebbe far ipotizzare l'esistenza di una preesistente brughiera acidofila mista a dominanza di *Vaccinium* sp.pl. progressivamente scomparsa per motivi climatici e antropici. Per il Gran Sasso, invece, la presenza relittuale di *Vaccinium gaultherioides* nell'ambito di una comunità primaria a *Kobresia myosuroides* del piano alpino potrebbe indicare una antica presenza della fascia ad arbusti contorti a una quota superiore a quella che le compete attualmente.

Oltre all'interesse floristico, ecologico e biogeografico, la presenza di *Vaccinium gaultherioides* in Appennino centrale è, ovviamente, importante anche in chiave conservazionistica. Le brughiere a mirtillo costituiscono un habitat di interesse prioritario secondo la Direttiva Habitat della Comunità Europea (92/43/CEE). *Vaccinium gaultherioides* è considerata, giustamente, specie minacciata a livello regionale (Conti *et al.*, 1997). Essendo le popolazioni centro-appenniniche quelle più periferiche e isolate nell'ambito del suo areale, ed essendo complessivamente concentrate in meno di 50 m², sono sicuramente soggette a numerosi fattori di minaccia (cambiamenti climatici, isolamento genetico, stress ambientali) e a eventi stocastici in grado di comprometterne la sopravvivenza, come sta già succedendo a numerose altre specie artico-alpine poste al limite meridionale del proprio areale (Lesica & McCune, 2004). Ai fini conservazionistici quindi, proprio in relazione al loro grado di marginalità corologica e di isolamento, le popolazioni di *Vaccinium gaultherioides* centro-appenniniche andrebbero tutelate alla stregua delle specie endemiche puntiformi (come proposto in chiave generale in Gärdenfors *et al.*, 2001).

BIBLIOGRAFIA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.P. 2004 - Flora alpina. Zanichelli.
- AIKEN S.G., DALLAWITZ M.J., CONSAUL L.L., MCJANNET M.L., GILLESPIE L.J., BOLES R.L., ARGUS G.W., GILLET J.M., SCOTT P.J., ELVEN R., LEBLANC M.C., BRYSTING A.K., SOLSTAD H. 2003 - Flora of the Canadian Arctic Archipelago. 29th April 2003. [Http://www.mun.ca/biology/delta/arctic/](http://www.mun.ca/biology/delta/arctic/).
- BLASI C., DI PIETRO R., FORTINI P., CATONICA C. 2003 - The main Plant community types of the alpine belt of the Apennine chain. *Plant Biosyst.*, 137 (1): 83-110.
- BLASI C., GIGLI M.P., ABBATE G., STANISCI A. 1989 - Le cenosi a *Juniperus nana* Willd. del Lazio (Italia centrale). *Ann. Bot. Roma*, 47 suppl. 6: 135-148.
- BLASI C., STANISCI A., ABBATE G., GIGLI M.P. 1990 - Syntaxonomy and chorology of the *Vaccinium myrtillus* L. communities in the Monti Reatini (central Italy). *G. Bot. Ital.*, 124 (2-3): 259-279.
- BLASI C., GIGLI M.P., STANISCI A. 1991 - I cespuglieti altomontani del gruppo di Monte Velino (Italia centrale). *Ann. Bot. Roma*, 48 suppl. 7: 243-262.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - Pflanzensoziologie. Springer, Wien: 865 pp.

- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. 2005 - An annotated checklist of the Italian vascular Flora. Palombi editore.
- CONTI F., BARTOLUCCI F., CATONICA C., D'ORAZIO G., LONDRILLO I., MANZI A., TINTI D. 2006 - Aggiunte alla flora d'Abruzzo, II° contributo. *Inf. Bot. Ital.*, **38** (1): 113-116.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997 - Liste rosse regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana. Università di Camerino.
- DI PIETRO R., COPIZ R. 2005 - 41esimo Congresso della Società Italiana di Fitosociologia. Raccolta degli abstracts.
- GÄRDENFORS U., HILTON-TAYLOR C., MACE G.M., RODRIGUEZ J.P. 2001 - The application of IUCN Red List Criteria at Regional Level. *Conserv. Biol.*, **15**: 1206-1212.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G. 1984-89 - Med-Checklist. 1, 3, 4. Genève.
- HAEUPLER H., MUER T., 2000 - Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- LAUBER K., WAGNER G. 2001 - Flora Helvetica: 426. Haupt.
- LESICA P., MCCUNE B. 2004 - Decline of artic-alpine plants at the southern margin of their range following a decade of climatic warming. *J. Veg. Sci.*, **15**: 679-690.
- MARCHETTI M. 1936 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima, VI, Analisi pollinica della torbiera di Campotosto (Appennino Abruzzese). *N. G. Bot. Ital. n.s.*, **43** (4): 831-871.
- PAGANELLI A. 1982 - Historie paleobotanique, In: F. Pedrotti (ed.), Guide-Itinéraire, L'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 39-74. Univ. degli Studi di Camerino.
- PEDROTTI F. 1982 - La végétation des Monts de la Laga, In: F. Pedrotti (ed.), Guide-Itinéraire, L'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 571-577. Univ. degli Studi di Camerino.
- PEDROTTI F., CORTINI-PEDROTTI C. 1978 - Segnalazione di *Vaccinium gautherioides* Bigelow per l'Italia centrale. *G. Bot. Ital.*, **112**: 287-288.
- PIGNATTI S. 1982 - Flora d'Italia (3 voll.). Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., CORBETTA F. 1971 - I vaccinieti dell'alta Valle del Dardagna (Appennino Emiliano). *Not. Fitosoc.*, **6**: 1-10
- POPOVA T.N. 1972 - *Vaccinium* L. In: Flora Europaea (vol. 3), Cambridge University Press.
- ROSSI G. 1989 - Déneigement, temperature et repartition de la végétation dans le cirque glaciaire du Mont Prado (Apennin septentrional). Première contribution. *Pubbl. Ass. Intern. Climatol.*, **2**: 271-275.
- STACE C. 1997 - New Flora of the British Isles. Cambridge University Press
- STANISCI A. 1997 - Gli arbusteti altomontani dell'Appennino centrale e meridionale. *Fitosociologia*, **3** 4: 3-46.
- TAMMARO F., FRATTAROLI A.R., PIRONE G. 1995 - Il Parco Nazionale del Gran Sasso e dei Monti della Laga. *Natura & Montagna*, **3/4**: 25-43.
- TOMASELLI M., DEL PRETE C., MANZINI M.L. 1996 - Parco Regionale dell'Alto Appennino modenese. L'ambiente vegetale: 135-139. Regione Emilia Romagna.
- VILLAR L. 1993 - *Vaccinium* L. In: Flora iberica (vol. IV). Real Jardin Botánico, Csic, Madrid.

APPENDICE 1: LISTA DEI SYNTAXA CITATI NEL TESTO E NELLA TABELLA FITOSOCIOLOGICA.

Arabidion caeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926; *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948; *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948; *Hyperico richeri-Vaccinietum* Pirola et Corbetta 1971 nom. inv.; *Junipero-Vaccinietalia microphyllae*; *Leontopodio-Elynenion* Blasi & Di Pietro 2003; *Leontopodio-Elynetum* Feoli Chiapella et Feoli 1977; *Loiseleurio-Vaccinietalia*; *Loiseleurio-Vaccinietea* Eggler 1952; *Nardetea stricatae* Rivas Goday ex Rivas Goday et Rivas-Martinez 1963; *Ranunculo-Nardion* Bonin 1972; *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948; *Seslerietalia tenuifoliae* Horvat 1930; *Seslerion apenninae* Furnari in Bruno & Furnari 1966; *Thlaspietea rotundifoliae* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926; *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939.