

Cesare RAVAZZI*, Bruno CERABOLINI**

**PRIMULA INTEGRIFOLIA L. SUL CRINALE OROBICO:
DISTRIBUZIONE, INQUADRAMENTO AUTOECOLOGICO E SOCIOLOGICO**

RIASSUNTO: Viene ridefinito il limite meridionale dell'areale di *Primula integrifolia* L. nel settore delle Alpi Orobie (Lombardia), sulla base di alcuni ritrovamenti e ne viene discusso il significato corologico ed ecologico. La specie è legata a suoli idromorfi costantemente imbibiti da acque di ruscellamento e partecipa a diverse cenosi microterme nell'ambito delle classi *Caricetea curvulae* Br.-Bl. e *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 37. La distribuzione della specie è molto frammentaria e manifesta carattere relictuale.

ABSTRACT: Authors have found some stations of *Primula integrifolia* L. in Bergamasc Alps (Lombardie, Italy), that have allowed to define a new southern boundary. Species vegetates on hydromorphes soils, water-saturated by sheet flow and it takes part in several microtherme formations between *Caricetea curvulae* Br.-Bl. and *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 37 vegetation classes. Actual distribution of species is very discontinous and it have residual character.

RESUME: Les auteurs ont trouvé de nouvelles stations de *Primula integrifolia* L. dans les Alpes Orobiennes (Lombardie, Italie) qui ont permis de retracer la limite méridionale de l'aire de distribution. L'espèce est liée aux sols hydromorphes toujours saturés d'eau de ruissellement et elle peut participer à de différentes types de végétations microtermes entre les classes de *Caricetea curvulae* Br.-Bl. et de *Scheuchzerio-caricetea fuscae* Tx. 37. La distribution actuelle est fragmentaire et elle apparait avoir caractère relictuel.

PAROLE CHIAVE: *Primula*, Corologia, Alpi Orobie, Italy.

KEY WORDS: *Primula*, Corology, Bergamasc Alps, Italy.

* Dottorato in Scienze della Terra dell'Università di Milano

** Progetto Verde, Studio di Consulenze Ambientali, Milano.

INTRODUZIONE

Lo studio dell'area distributiva delle primule della Sezione *Auricula* offre significativi elementi di analisi del fenomeno endemico nelle Alpi: ricordiamo ad esempio la vicarianza geografica esistente tra le specie della *subsect. Arthritica* (Merxmüller, 1952; Favarger, 1975), l'areale ristretto di *P. allionii* (Martini, 1984; 1990), le disgiunzioni di *P. villosa* (Kress, 1973; Filipello e Vittadini, 1980), le stirpi relitte di *P. gr. hirsuta* All. nelle Prealpi Lombarde (Andreis e Ravazzi, 1990; Bini & al., in stampa). Tuttavia per molte entità il problema dell'interpretazione corologica attuale e storica degli areali è ancora da chiarire, a causa della scarsità e dell'incompletezza dei dati distributivi. Spesso le segnalazioni floristiche non riportano l'esatta localizzazione delle stazioni (mediante coordinate geografiche o chilometriche), nè tantomeno le necessarie notazioni ecologiche. Il valore scientifico di questi ritrovamenti, che non possono essere verificati, è pressochè nullo.

Problemi siffatti si sono posti anche per alcune entità di primule nelle Prealpi Lombarde e nelle Alpi Orobie. Rodegher & Rodegher (1927) segnalano la presenza di *P. spectabilis* nelle valli Brembana e Imagna nonché di *P. integrifolia* a Valleve e Foppolo (Alta Valle Brembana): queste stazioni furono riportate da Fiori (1929). Tuttavia, in mancanza di circostanziate indicazioni geografiche, esse non poterono essere riconfermate dai ricercatori successivi e pertanto, tenuto conto della facile confusione con *P. glaucescens*, sono state eliminate dalle carte d'areale. Infatti Hegi (1927), Smith & Fletcher (1948), Hess et al. (1973) e Pignatti (1982) pongono il limite meridionale lombardo di *P. integrifolia* sul versante destro idrografico della Valtellina, escludendo completamente il settore orobico delle Alpi Meridionali. In territorio bresciano *P. integrifolia* è stata segnalata al Tonale (Rota, 1853) e all'Alpe di Vaia (Zersi, 1873), ma solo la prima stazione viene riportata dalle flore recenti. Oggetto della presente nota è la segnalazione delle nuove stazioni, lo studio ecologico, la ridefinizione dell'areale orobico e l'interpretazione del nuovo limite meridionale, alla luce dell'analisi dei fattori ambientali che condizionano la capacità dispersiva di questa specie.

La nomenclatura dei taxa segue Pignatti (1982) e Oberdorfer (1977, 1983); la tabella è stata costruita secondo Pirola (1975). A scopo di maggior chiarezza vengono mantenuti in nomi degli autori nella nomenclatura fitosociologica. Per le osservazioni pedologiche si fa riferimento a Duchaufour (1983). I valori di pH sono stati misurati con pH-metro da campagna LaMotte Chemical.

LE STAZIONI OROBICHE

I ritrovamenti interessano il versante orobico brembano del crinale delle Alpi Orobie centro-occidentali, nel settore compreso tra

la Valle Dordona a Ovest (zona di Foppolo) e il Monte Grabiasca a Est (zona del rifugio Calvi).

Le stazioni sono così ubicate (in successione da Ovest a Est):

Tavoletta IGMI 18 II SO "Branzi":

- Torbiere a SE del Passo di Dordona, 2050 - 2080 m s.l.m.; nella zona compresa tra UTM 32TNS59150132 e UTM 32TNS59420150;
- Versante NW del Monte Toro: rocce montonate presso laghetto indicato sulla Carta tecnica regionale con la quota 2129 m s.l.m.; UTM 32TNS59600141;
- Val Carisole, 2060 m s.l.m.; UTM 32TNR61879981
- Sponda meridionale e occidentale del Lago di Valle Sambuzza, 2085-2100 m s.l.m.; tra UTM 32TNR63259936 e UTM 32TNR638549;

Tavoletta IGMI 18 II SE "Pizzo del Diavolo":

- Sponda destra idrografica del Lago del Diavolo, 2120-2180 m s.l.m.: nella zona compresa tra UTM 32TNS67159932 e UTM 32TNS67179952;
- Laghetti del Poris, 2180 m s.l.m.; UTM 32TNR68829705.

Sono state inoltre esplorate le seguenti località, con esito negativo:

Alta Valle Brembana:

- Coste erbose a ovest del Passo Dordona, q. 2050 - 2120 m (curvuleti e loiseleurieti) (tavoletta 18 II SW)
- Lago Moro, 2235-2300 m (curvuleti) (ibidem)
- Torbiera bassa di Valle Sambuzza presso le Baite Arale, 1970 m s.l.m. (ibidem)
- Passo d'Aviasco, Valle di Frati, q. 2100-2300 m (curvuleti e formazioni nivali a *Luzula alpino-pilosa*) (ibidem)
- Torbiere dell'ex Laghetto di Gornino, 2131 m s.l.m. (tav. 33 I NW)
- Torbiere nella zona del Lago Colombo, 2040-2200 m s.l.m. (ibidem)
- Torbiere situate tra il Lago d'Aviasco e il Lago Campelli Alto (tavoletta 18 II SE).

Alta Valle Seriana:

- Laghetti di Val Cerviera, 2300-2350 m s.l.m. (torbiere e curvuleti) (tav. 19 III SW)
- Valle del Trobio, 2200-2350 m s.l.m. (curvuleti e formazioni nivali a *Luzula alpino-pilosa*) (ibidem)
- Torbiere presso le Baite del Barbellino, 2080 m s.l.m. (ibidem).

Valle di Scalve:

- Laghetti del Venerocolo, 2250-2300 m (curvuleti) (tav. 19 III SE)

I ritrovamenti sono riportati nella carta di fig. 1, dove abbiamo indicato anche le località esplorate con esito negativo.

Le indagini non hanno riguardato il versante orobico settentrionale (valtellinese), che sarà esplorato in un secondo tempo.

CARATTERI ECOLOGICI DELLE STAZIONI ESAMINATE

Alcune popolazioni (Passo Dordona, Lago di Valle Sambuzza) sono localizzate sui margini lungamente innevati di corpi lacustri nell'orizzonte subalpino (circa 2100 m s.l.m.), soggetti ad intorbamento. Al limite dell'invaso, nel punto di raccordo tra torbe di tipo *fen* (sec. Moore, 1986) e conoidi detritici alluvionali a debole inclinazione, evolvono suoli idromorfi organici che differiscono dalle torbe perchè sono caratterizzati da un discreto drenaggio. Essi vanno soggetti dopo il disgelo ad infiltrazione di acque ossigenate che danno luogo a processi di humificazione e brunificazione. In tal modo evolvono, secondo le nostre osservazioni, orizzonti misti Al tipo *anmoor*. L'acidità degli *anmoor* esaminati (campioni raccolti sempre con *P. integrifolia* - vedi appendice) è compresa tra pH = 4.8 e 5.8 ed è minore nei campioni con componente detritica rilevante. Presso i ruscelli infatti si verifica infiltrazione attraverso gli *anmoor* da parte delle acque da ruscellamento diffuso che vi apportano basi e minerali detritici limosi. Nella medesima posizione si trovano sorgenti e ambienti fontinali (classe *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. e Tx. 43), determinati dalla riemersione delle acque di percolazione attraverso i materiali ghiaiosi grossolani che costituiscono la parte alta dei conoidi alluvionali. In tal modo le stazioni di *P. integrifolia* risultano legate a condizioni marcatamente igrofile e microterme, ma non alle torbe sature d'acqua stagnante.

La fig. 2 riporta un spaccato esemplificativo del margine della torbiera di Passo Dordona, con la posizione occupata dalla popolazione. La descriveremo in dettaglio distinguendo: (a) la zona centrale della torbiera; (b) la zona marginale; (c) la zona a rocce montonate.

- (a) Nella porzione centrale della torbiera si trovano erioforeti a dominanza di *Eriophorum angustifolium*, cariceti a *Carex fusca* e tricoforeti a *Trichophorum caespitosum*. *P. integrifolia* è sporadica solo su zolle sopraelevate di tricoforeto, ammucciate artificialmente durante lo scavo di un canale di drenaggio, mentre manca del tutto nelle altre formazioni.
- (b) Nella zona marginale della torbiera si evidenziano indentazioni e intercalazioni tra depositi detritici fini (sabbie e limi di gneiss) e suoli idromorfi con humus tipo *anmoor* a pH = 4.8 - 6, con cariceti a *Carex frigida*, sorgenti a *Phontinalis* sp. e *Saxifraga stellaris*, *Sphagnum* sp.; tricoforeti e formazioni pascolive a *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Deschampsia caespitosa*. *P. integrifolia* presenta coperture relativamente elevate (però

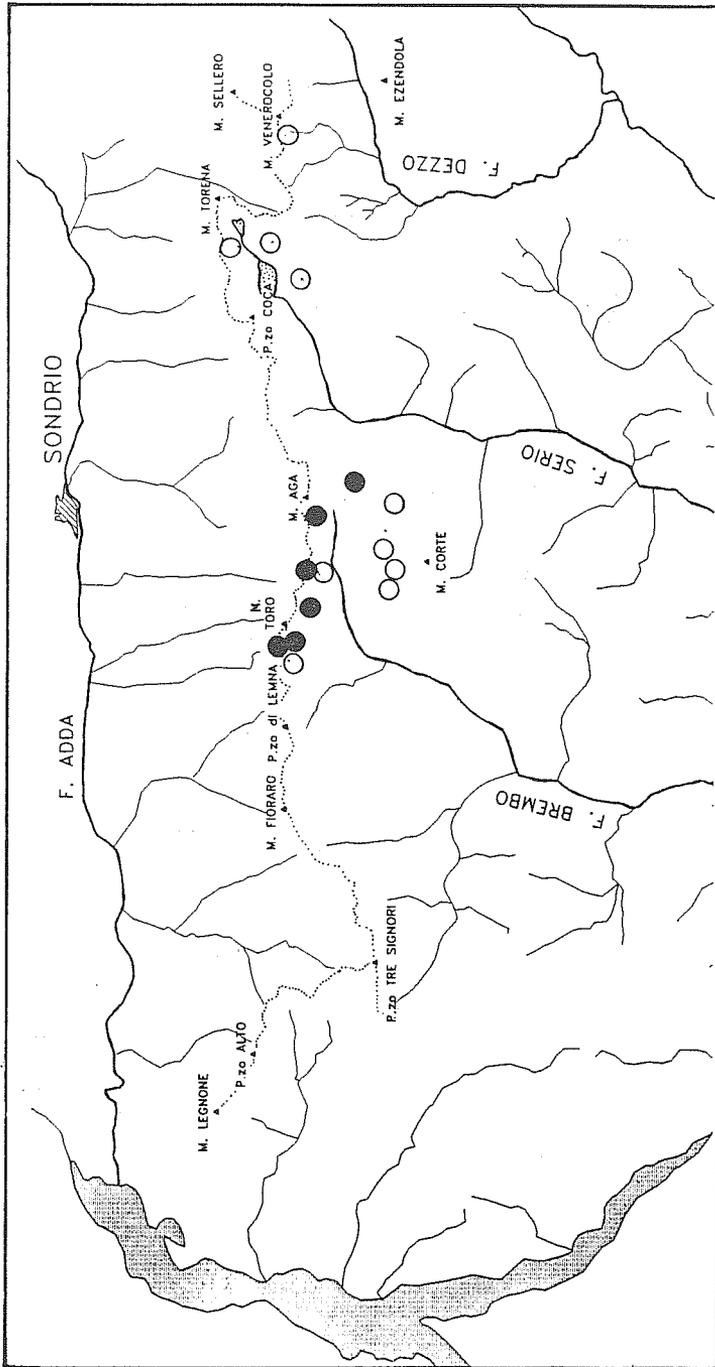


Fig. 1. Localizzazione delle stazioni di *Primula integrifolia* L. sul crinale orobico (cerchietti vuoti). Sono state indicate anche le località esplorate con esito negativo (cerchietti vuoti).

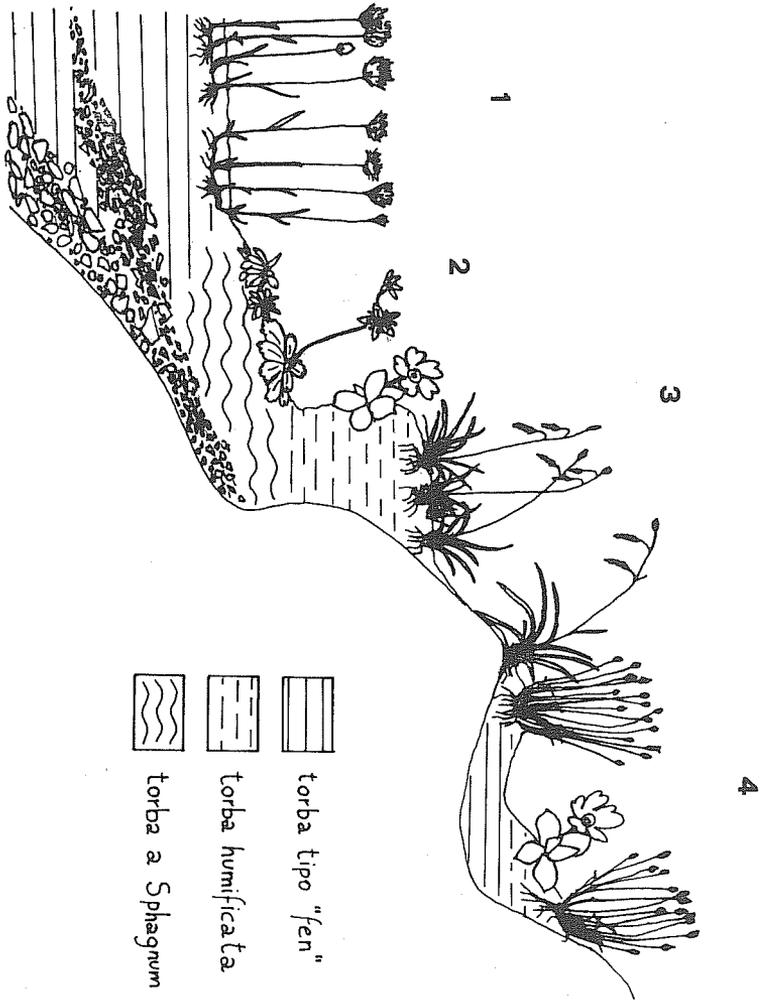


Fig. 2. Transetto schematico al margine della torbiera di Passo Dordona. 1. Settore sommerso, con formazioni ad *Eriophorum scheuchzeri*. 2. Zona fontinale con acque fluenti: *Saxifraga stellaris* e *Sphagnum* sp.. 3. Torba umificata con cariceti e *Carex frigida* e formazioni pascolive. *Primula integrifolia* vegeta nelle aree meglio drenate. 4. Cavità intorbate tra le rocce montonate con cariceti a *Carex frigida* e, in condizioni di miglior drenaggio, tricoforeti con *Primula integrifolia*.

mai oltre 20%) nel cariceto e nel tricoforeto, mentre compare solo sporadicamente nelle altre formazioni.

- (c) Più all'esterno si incontra il substrato lapideo (gneiss), modellato dall'azione glaciale a rocce montonate e piccole cavità di abrasione glaciale, prive di drenaggio, completamente intorbate e invase da cariceti a *Carex fusca* e *Carex frigida*.

In queste condizioni *P. integrifolia* vegeta sui fianchi meglio drenati delle rocce montonate, in consociazioni con tricoforo e *Carex frigida*.

Al Lago di Valle Sambuzza l'estensione della zona torbosa è limitata ad una stretta fascia sui margini meridionale ed occidentale del lago, rilevata di oltre 50 cm nella stagione estiva rispetto al pelo dell'acqua. Pertanto il drenaggio in superficie è discreto: le formazioni più diffuse sono il tricoforeto e il cariceto (a *Carex frigida*, *Carex stellulata*, *Carex fusca*, *Carex irrigua* in varie proporzioni); *P. integrifolia* vi raggiunge coperture del 40%.

La stazione del Lago del Diavolo è situata su di una soglia glaciale con rocce montonate (micascisti) e piccole torbiere nelle cavità, cioè in condizioni simili a quelle descritte nella zona (c) della torbiera di Passo Dordona. La fisionomia della vegetazione che ospita *P. integrifolia* è la medesima (tricoforeti e cariceti igrofilo, in alcuni casi discontinui su rocce a forte inclinazione). La disponibilità di acqua è costantemente elevata durante l'intera stagione vegetativa, a causa del ruscellamento diffuso dai versanti soprastanti. pH misurati: 5.0 e 5.6.

Condizioni estreme si riscontrano ai Laghetti dei Poris, dove *P. integrifolia* appare confinata in fessure di rocce subverticali (micascisti), soggette a percolamento costante. Nelle fessure evolvono suoli idromorfi ad anmoor (pH = 5.8), vegetati da specie per lo più igrofile. La vegetazione rupicola è assente.

La stazione del laghetto di q. 2129 m s.l.m. (M. Toro, versante NW) è molto significativa per il suo carattere più spiccatamente microtermo, giustificato dall'esposizione Nord che è causa di innevamento molto prolungato. La cenosi appare povera di specie (16 sp.) ed è dominata da *Carex curvula* e *Leontodon helveticus*, accompagnate da altri elementi attribuibili alla vegetazione delle praterie microterme, mentre le specie di torbiera mancano. La differenziazione ecologica dipende anche dai caratteri morfologici e pedologici: la stazione è situata su rocce montonate (paragneiss) ricoperte da una spalmatura di till glaciale di fondo su cui è evoluto un suolo idromorfo ad anmoor (25 cm), più acido dei precedenti (orizzonte A1 in superficie: pH = 4.8; orizzonte Ag: 4.5; substrato diamict su cui evolve: 4.6), perchè soggetto alla lisciviazione delle basi causata dal percolamento delle acque di fusione in situ. Si tratta pertanto di ambiente ombrotrofico (Moore, 1986), che riceve

apporti d'acqua soltanto dalle precipitazioni atmosferiche. Siffatte condizioni ecologiche non sono rare nelle Alpi Orobie, ma altrove le ricerche hanno dato esito negativo (Passo Dordona, Val di Frati, Passo d'Aviasco, Val Cerviera, Valle del Trobio, Laghetti del Venerocolo).

SINECOLOGIA

L'habitat di *P. integrifolia* fu definito in termini sinecologici da Braun-Blanquet (1949), il quale considerò questa specie come differenziale (nelle Alpi Centrali) di una nuova subass. del *Caricetum fuscae* Br.-Bl. 15 (subass. *trichoporetosum caespitosi* Br.-Bl. 49; sin. *Tricophoretum auct. helv. p.p.*). Philippi e Gors (1977) attribuiscono a *P. integrifolia* un significato marcatamente basifilo e la pongono nei *Tofieldietalia* Prsg. in Oberd. 49, qualificandola come differenziale della subass. con *P. integrifolia* del *Caricetum frigidae* Rub. 12 (= *Primulo-Caricetum frigidae* Oberd. 56). La specie in esame si spinge anche nelle formazioni più igrofile dei curvuleti (*Primulo-Caricetum curvulae* Oberd. 59). Giacomini, Pirola & Wikus (1962) nella zona del Passo dello Spluga riscontrano *P. integrifolia* nel *Caricetum curvulae* Br.-Bl. et Jenny 26, nel *Festucetum halleri* Br.-Bl. 26 (soprattutto nella subass. *nardetosum*) e nei *Loiseleurio-Cetrarietum* Br.-Bl. 26. Pirola e Credaro (1975) indicano inoltre il *Caricetum rostrato-vesicariae* Koch 26 e il *Nardetum alpigenum* Br.-Bl. 49. Guinochet (1973) indica *P. integrifolia* per *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. et al. 47, *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. e *Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl.. In accordo con questi autori, Oberdorfer (1977, 1983) pone *P. integrifolia* nel *Caricetum curvulae* Br.-Bl. et Jenny 26 e nel *Salicion herbaceae* Br.-Bl. et Jenny 26, ma stranamente non cita nè il *Caricetum frigidae* Rub. 12, nè il *Caricetum fuscae* Br.-Bl. 15. Infine Reissigl e Keller (1987) ne segnalano la presenza nel curvuleto tipico delle Alpi Occidentali. I nostri rilevamenti (vedi tabella) evidenziano una discreta incidenza sia di specie di *Caricetea curvulae* Br.-Bl. che di *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Tx. 37. Questi dati indicano che la specie può partecipare a diverse cenosi nell'ambito della vegetazione di transizione tra le praterie microterme e le torbiere basse. Il carattere basifilo dell'ambiente è indicato dalla elevata copertura di *Carex frigida* e dalla presenza di altre specie di *Tofieldietalia* Prsg. in Oberd. 49 (*Selaginella*, *Parnassia*, *Pinguicula*) ed inoltre di *Aster bellidiastrum* e *Carex sempervirens*. Va sottolineato che la tabella è stata compilata secondo Pirola & Credaro (1975), i quali, a differenza di Oberdorfer (1977, 1983), non separano la vegetazione dei nardeti alpini in un ordine distinto (*Nardetalia* Oberd. 49).

Un discorso specifico merita di essere fatto per i ril. n. 1 e 4, che presentano caratteri microtermi propri della vegetazione dei

curvuleti (*Caricion curvulae* Br.-Bl. 25). Si tratta tuttavia di casi isolati, il che consente di escludere comunque la presenza di una costante partecipazione di *P. integrifolia* nei curvuleti orobici.

L'AREALE OROBICO DI *PRIMULA INTEGRIFOLIA* L. E I SUOI RAPPORTI CON L'AREALE PRINCIPALE.

Esaminiamo ora il problema del limite meridionale dell'areale di *P. integrifolia* in connessione con le sue esigenze ecologiche e la sua capacità dispersiva.

A seguito dei ritrovamenti sul crinale orobico occidentale abbiamo esteso le indagini verso Sud (altopiano dei Laghi Gemelli e Alta Valgoglio) e verso Est (testata della Valle Seriana), ma senza risultati. Peraltro varie considerazioni di carattere geobotanico inducono a ritenere fortemente limitate le attuali possibilità di sopravvivenza della specie nella catena orobica.

Si è visto che tutte le stazioni sono comprese in un *range* altitudinale assai limitato (2050-2180 m s.l.m.), ciò che dipende indubbiamente dal carattere stenoecio della specie nelle Alpi Orobie. Infatti essa vegeta su suoli idromorfi costantemente interessati da infiltrazione delle acque di ruscellamento. Nelle Alpi Orobie Occidentali queste condizioni si verificano nei pressi di torbiere a carattere microtermo e sugli altopiani a rocce montonate. Quasi tutti i bacini lacustri naturali orobici situati a quote inferiori a 2000 m sono ormai del tutto ricolmati e sono occupati da vegetazioni continue e pluristratificate dalle quali le igrofile pioniere vengono estromesse. Inoltre in molti casi la vegetazione igrofila è stata distrutta dalla creazione di invasi artificiali. D'altro canto, a quote superiori 2250-2300 m, lo sviluppo della vegetazione torbigena è notevolmente rallentato dal regime termico.

Sui versanti esposti a sud l'innevamento ha minore durata e ciò rappresenta un carattere limitante per la specie, venendo meno il ruscellamento estivo. Per esempio le torbiere situate nella zona del Lago Colombo e dell'ex Lago di Gornino, 2130 m s.l.m. (versante sud del Pizzo del Becco), non ospitano cariceti microtermi a *Carex frigida*; la vegetazione torbigena ha carattere subalpino (formazioni a *Carex rostrata*; Ceribelli, 1989).

Queste considerazioni inducono a ritenere che le potenzialità di sopravvivenza della specie a Sud della dorsale orobica più interna, che presenta le maggiori elevazioni altimetriche, siano alquanto circoscritte. Le ricerche potrebbero avere maggior profitto sul versante valtellinese, più freddo e ricco di ambienti di carattere nivale.

Il limite dell'areale nelle Alpi Orobie Orientali non è definibile. La specie pare completamente assente nel settore bergamasco (Valle Seriana), nonostante la presenza dell'*habitat* caratteristico,

occupato però talvolta da *P. glaucescens* (Ravazzi e Ferlinghetti, 1988). Una connessione tra le stazioni orobiche e l'areale principale retico appare improbabile. L'interposizione del solco della Valtellina a Nord agisce attualmente come barriera biogeografica per molte specie stenoeceie dell'orizzonte alpino. Nella direzione dell'asse della catena (Nord-Est) non sono segnalate stazioni fino al Passo di Gavia (che dista oltre 50 km dai Laghetti del Poris). Si tratta quindi di un areale disgiunto?

In conclusione *P. integrifolia* appare legata a peculiari condizioni di igrofilia e/o di microtermia nivale riscontrabili solo occasionalmente sul versante bergamasco delle Orobie. La specie è in lento regresso a seguito dell'evoluzione naturale della vegetazione; l'areale attuale, in rapporto con il suo presunto carattere disgiunto, si configura come relitto delle fasi tardive dell'ultima Glaciazione (Tardiglaciale).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i professori C. Andreis e A. Pirola per la rilettura critica del testo.

Lavoro consegnato l'8 novembre 1990

INDIRIZZO DEGLI AUTORI: Cesare RAVAZZI
Via Paleocapa, 15
24022 - ALZANO LOMBARDO
BERGAMO

Bruno CERABOLINI
Via Paolo Diacono
MILANO

APPENDICE

Descrizione dei campioni e dei profili dei suoli

Monte Toro versante NW: rocce montonate presso laghetto indicato sulla Carta Tecnica Regionale con la q. 2129 m (coordinate nel testo)
Esposizione NE, Inclinazione 10°.

Ao/Al 0 - 15 cm; orizzonte umifero limoso, scheletro scarso (qualche scheggia di paragneiss), frammenti vegetali non riconoscibili; 5 Y 2.5/1 nero; privo di aggregazione; saturo d'acqua; radici scarse fini non intrecciate; nessuna effervescenza all'HCl; pH di campagna 4.8; limite inferiore chiaro.

Ag 15 - 23 cm; orizzonte umifero limoso, privo di scheletro; nero con screziature rossastre; privo di aggregazione; saturo d'acqua; radici assenti; nessuna effervescenza all'HCl; pH di campagna 4; limite inferiore abrupto lungo il quale si verifica la risorgenza di acqua di falda.

C 23-30 cm; diamict massivo a supporto di matrice limososabbiosa, frazione ghiaiosa abbondante di ciotoli centimetrici con asse maggiore fino a 10 cm angolosi; paragneiss e ortogneiss; molto resistente; pH della matrice: 4.6.

R Roccia in posto (paragneiss)

Torbiera a SE del Passo Dordona, 2080 m s.l.m. (coordinate nel testo).
Esposizione NW, Inclinazione 5°.

Al 0 - 10 cm; orizzonte umifero misto, limoso, scheletro assente; 10 YR 2/1; aggregazione assente; saturo d'acqua; radici fini mediamente abbondanti non intrecciate; nessuna effervescenza all'HCl; pH di campagna 4.8; evolve direttamente su

R Roccia in posto (paragneiss)

Sponda d.i. del Lago del Diavolo, 2150 m s.l.m. (UTM 32TNS67159940).
Esposizione ESE, Inclinazione 40°.

Campione prelevato nell'orizzonte Al: sabbioso-limoso, scheletro mediamente abbondante di ciotoli angolosi con asse maggiore fino a 2 cm (micascisti); 10 YR 2/2; aggregazione grumosa fine debolmente sviluppata; molto umido; nessuna effervescenza all'HCl; pH di campagna 5.6.

Rupe presso i Laghetti del Poris, 2180 m (UTM 32TNR68829705).
Esposizione SE, Inclinazione 90°.

Campione prelevato in fessura con *P. integrifolia*: orizzonte umifero misto limoso privo di scheletro; nero; privo di aggregazione; nessuna effervescenza con HCl; pH di campagna 5.8.

RILIEVO N°	1	4	8	9	10	6	7	5	2	3
Copertura totale (%)	60	80	30	70	90	90	95	80	90	90
Superficie rilevata (mq.)	2	5	6	8	8	8	12	8	10	5
<i>Primula integrifolia</i> L.	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
TOFIELDIETALIA Prsg in Oberd.49										
<i>Carex frigida</i> All.	.	.	1	3	1	+	.	2	.	.
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) Link	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.
<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	.
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Parnassia palustris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
CARICETALIA FUSCAE W.Koch 26 em. Nordh.37										
<i>Viola palustris</i> L.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Carex stellulata</i> Good.	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.
<i>Carex irrigua</i> (Wahlenb.) Sm.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Carex canescens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE (Nordh.36) Tx.37										
<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartman	+	.	.	2	+	2	4	2	1	2
<i>Carex fusca</i> All.	.	.	.	.	2	1	+	1	.	1
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honckeny	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
CARICION CURVULAE										
<i>Leontodon helveticus</i> Merat	1	2	+	1	+	1	+	.	1	.
<i>Juncus jacquini</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Senecio incanus</i> L.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex curvula</i> All.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula daoenensis</i> (Leybold) Leybold	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
CARICETALIA CURVULAE Br.-Bl. 26 e										
CARICETEA CURVULAE Br.-Bl. 48										
<i>Nardus stricta</i> L.	2	.	.	1	2	1	1	1	.	2
<i>Agrostis rupestris</i> All.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Trifolium alpinum</i> L.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Potentilla aurea</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus trifidus</i> L.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Luzula sudetica</i> (Willd.) DC.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Hieracium hoppeanum</i> Schultes	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana kochiana</i> Perr. et Song.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
ALTRE SPECIE										
<i>Carex sempervirens</i> Vill.	1	+	+	1	1	.	.	.	+	+
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	+	.	.	+	1	1	+	+	+	.
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	.	1	+	+	+	1	.	.	+	.
<i>Soldanella pusilla</i> Baumg.	.	+	+	.	1	+	.	+	1	.
<i>Astrantia minor</i> L.	.	+	+	1	+	+	.	.	+	.
<i>Vaccinium gaultherioides</i> Bigelow	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	.	.	2	2	.	.	.	+	.
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Parl.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Löve et Löve	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.
<i>Luzula alpino-pilosa</i> (Chaix) Breistr.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga stellaris</i> L.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i> L. ssp. <i>alpestris</i> Rchb.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula hirsuta</i> All.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
BRYOPHYTA										
<i>Sphagnum</i> spp.	.	.	.	.	.	3	2	+	3	.
<i>Polytrichum</i> sp.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phontinalis</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.

Specie presenti in un solo rilievo:

Ril. 4: *Leucanthemopsis alpina* (L.) Heyw. (+), *Alchemilla alpina* L. sensu Sch. & K. (+)

Ril. 8: *Agrostis schraderana* Becherer (+)

Ril. 9: *Festuca scabriculum* (Hackel) Richter (1), *Allium schoenoprasum* L. (+), *Carlina acaulis* (+), *Gentianella* sp. (+), *Pedicularis adscendens* (+), *Saxifraga aizoides* L. (+), *Huperzia selago* (+), *Pulsatilla alpina* Delarbre (+), *Hypochoeris uniflora* Vill. (+)

Ril.10: *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. (+), *Festuca rubra* L. s.l. (+), *Poa alpina* L. (+), *Ranunculus montanus* Willd. (+), *Rhinanthus* sp. (+), *Taraxacum alpinum* (Hoppe) Hegetschw. (+), *Alchemilla vulgaris* L. sensu Sch. & K. (+)

Localizzazione dei rilievi:

Torbiere del Passo di Dordona (1,2,3); Laghetto M. Toro (4); Lago di V. Sambuzza (5,6,7); Laghetti del Poris (8); Lago del Diavolo (9,10)

BIBLIOGRAFIA

- ANDREIS C. e RAVAZZI C., 1990 - Morfologia, auto- e sinecologia di un nuovo *taxon* di *Primula* endemico del Monte Alben (Prealpi Lombarde). *Giorn. Bot. Ital.*, 124 (1): 99.
- BINI A., FERLIGA C., RAVAZZI C. e VALLE M. (in stampa) - Aspetti naturalistici del Monte Alben (Prealpi Lombarde): geologia, geomorfologia, vegetazione e fauna. *Boll. Com. Scient. Centr. CAI*.
- BRAUN-BLANQUET, 1950 - Übersicht der Pflanzengesellschaften Ratiens (III). *Vegetatio*, 2: 285-316.
- CERIBELLI E., 1989 - Vegetazione lacustre. In: 190 laghi nelle Orobie. *Ferrari, Clusone*.
- CREDARO V., PIROLA A., 1975 - La vegetazione della Provincia di Sondrio. *Amm. Prov. Sondrio*.
- DUCHAUFOR P., 1983 - Pédologie. Pedogènese et classification. *Masson, Paris*.
- FAVARGER C., 1975 - Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe. *Lejeunia*, 77: 1-45.
- FILIPPELLO S. e VITTADINI ZORZOLI M., 1980 - Applicazione di metodi statistici ed informatici per l'identificazione di *Primula hirsuta* All., *P. pedemontana* Thom., *P. daonensis* -Leyb.) Leyb., *P. villosa* Wulf. in Jacq.. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 6, XIV: 203-248.
- FIORI A., 1929 - Nuova Flora Analitica d'Italia. II. *Ricci, Firenze*.
- GIACOMINI V., PIGNATTI S., 1955 - Flora e vegetazione dell'alta valle del Braulio con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat.*, 11: 47-238.
- GIACOMINI V., PIROLA A., WIKUS E., 1962 - I pascoli dell'alta valle di S. Giacomo (Spluga). *Flora et Vegetatio Italica, Mem. 4. Gianasso ed. Sondrio*.
- GUINOCHET M., 1970 - Clé des Classes, Ordres et Alliances phytosociologiques de la France. *Naturalia monspeliensia*, 21: 79119.
- HEGI G., 1927 - Flora von Mitteleuropa, vol. 3. *Hanser, Munchen*.
- HESS H. E., LANDOLT E., HIRZEL R. M., 1972 - Flora der Schweiz, 1. *Birkhauser, Basel*.
- KRESS A., 1973 - Über *Primula Villosa* - *pedemontana* Hybriden und ihre Stammsippen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 44: 187-200.

- MARTINI E., 1984 - Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. *Lavori Soc. It. Biogeogr.*, IX: 51-134.
- MARTINI E., 1990 - Areale di *Primula allionii* Loisel.. *Soc. It. Biogeogr.*, XXVIII Congresso, Riassunti: 38.
- MERXMULLER H., 1952 - Untersuchungen zur Sippen-gliederung und Arealbildung in den Alpen. *Teil I. Jahrb. Ver. Schultze Alpenfl. und Here*, 17. Munchen.
- MOORE P.D., 1986 - Hydrological changes in mires. In: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, Chichester.
- OBERDORFER E., 1956 - Die Vergesellschaftung der Eisegge (*Carex frigida* All.) in alpinen Rieselfluren des Schwarzwaldes, der Alpen und der Pyrenäen. *Veroff. Landesst. Natursch. u. Landschaftspflanzen Bad.-Württ.*, 24: 452-465.
- OBERDORFER E., 1977 - Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften. *Teil I-II. Fischer, Stuttgart.*
- OBERDORFER E., 1983 - Pflanzensoziologische Exkursions Flora. *Ulmer, Stuttgart.*
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. Vol. II. *Edagricole, Bologna.*
- RAVAZZI C. e FERLINGHETTI R., 1988 - Analisi dei caratteri geoambientali e tassonomici di una nuova stazione disgiunta di *Primula gr. glaucescens* nelle Alpi Orobie. *Riv. Mus. civ. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo*, 10: 79-99.
- REISIGL H. e KELLER R., 1987 - Alpenpflanzen im Lebensraum. *Fischer, Stuttgart.*
- RODEGHER E. & A., 1929 - Flora della Provincia di Bergamo. III puntata. *Atti Ateneo Sc. Lett. e Arti Bergamo Anni 1927-29*, 3: 33-48.
- ROTA L., 1953 - Prospetto della flora della Provincia di Bergamo. *Mazzoleni, Bergamo.*
- SMITH W. W. e FLETCHER H. R., 1948 - The genus *Primula*. *Trans. Proc. Bot. Soc. Edinb.*, 61 (53): 631-686. *Ristampa anastatica (1977) - Plant monograph reprints*, 11: 757-812. *Cramer, Vaduz.*
- ZERSI E., 1874 - Prospetto delle piante vascolari spontanee o comunemente coltivate nella Provincia di Brescia. *Apollonio, Brescia.*