# Cesare RAVAZZI\* Renato FERLINGHETTI\*

# ANALISI DEI CARATTERI GEOAMBIENTALI E TASSONOMICI DI UNA NUOVA STAZIONE DISGIUNTA DI PRIMULA GR. GLAUCESCENS NELLE ALPI OROBIE

RIASSUNTO: Viene data notizia del rinvenimento di una nuova stazione di *Primula* gr. glaucescens nei pressi del Rif. Curò in alta val Seriana (Bergamo), in condizioni geopedologiche che si discostano dalle esigenze ecologiche caratteristiche della specie. Le indagini sui caratteri ambientali hanno consentito di giustificare la presenza di questa entità nell'ambito di un contesto vegetazionale caratterizzato da elementi basifili sudalpini. Si discute inoltre sulla possibilità di attribuire le popolazioni esaminate a *Primula glaucescens* Moretti o *Primula longobarda* Porta, utilizzando i caratteri diagnostici riconosciuti in letteratura come discriminanti tra i due taxa.

SUMMARY: Authors give notice of the finding of a new station of *Primula glaucescens* Moretti near Rif. Curò in the higher part of Seriana Valley (Alpi Orobie - Bergamo): the geopedological characteristics are different from the typical *habitat* of the species. Researches into the environmental characteristics have given evidence to justify the presence of this entity within a vegetation environment characterized by Southern Alpine basophilous species. Moreover authors discuss the possibility to attribute the examined populations to *Primula glaucescens* Moretti or *Primula longobarda* Porta, according to the morphologic and hinstologic characteristics used in literature in order to differentiate the two *taxa*.

## INTRODUZIONE

Alcune ricerche, effettuate nell'estate 1986, nella Conca del Barbellino, ci hanno consentito di individuare due nuove stazioni disgiunte di *Primula* gr. glaucescens (con tale denominazione intendiamo le popolazioni di *P. glaucescens* senza entrare nel merito della discriminazioni tra *P. glaucescens* Moretti e *P. longobarda* Porta).

<sup>\*</sup> Collaboratori del Museo di Scienze Naturali di Bergamo

Il ritrovamento conferma la presenza di *P.* gr. glaucescens, su substrati silicatici, benchè la specie sia tipica delle Prealpi calcareo dolomitiche. Sulle popolazioni osservate è stato compiuto uno studio autoecologico e sinecologico, sono stati inoltre verificati i caratteri morfo ed isto-tassonomici proposti in letteratura per la discriminazione dei due taxa.

Il subgen. Arthritica Scott del genere Primula Linneo é composto da P. glaucescens Moretti (in subordine P. longobarda Porta), P. wulfeniana Scott. (in subordine P. baungarteniana Degea et Moesz) e P. clusiana Tausch, endemismi dell'arco alpino centro orientale e dei Carpazi. Secondo Pignatti (1982) queste entità si sarebbero differenziate da un'ancestrale ceppo tardo-terziario a causa dell'isolamento geografico conseguente, alle glaciazioni pleistoceniche, ma presentano un polimorfismo cariologico e morfologico che rende problematica l'identificazione di singoli individui o popolazioni e la posizione sistematica di alcuni taxa descritti.

In particolare esistono in letteratura pareri discordanti sul rango di P. longobarda Porta, considerata da Fiori (1925) come varietà di P. spectabilis Tratt., da Pax (in Engler 1905) da Lüdi in Hegi (1926) e Zangheri (1976) come sottospecie di P. glaucescens, da Hess ed Landolt (1972) forma estrema di P. glaucescens Moretti. Pignatti (1982) la pone in sottordine a P. glaucescens, mentre Valentine e Kress (1976) in Flora Europaea non la prendono in esame. Arietti e Crescini (1976) la considerano, per contro, buona specie e ne tracciano un primo areale.

## MATERIALI E METODI

Le misure di pH sono state determinate per via potenziometrica su sospensioni suolo-acqua. Il tenore in carbonati é stato determinato con calcimetro Pizzarelli ed espresso in % del peso secco. Le misurazioni biometriche relative alla morfologia delle foglie e del calice sono state effettuate su 92 esemplari. I 18 rizomi raccolti sono stati sezionati sia con microtomo, sia a mano. Parte delle sezioni sono state trattate con la doppia colorazione carminio allume secondo Grenacher e verde iodio (Langeron, 1949). Alcune sezioni sono state semplicemente, trattate con ipoclorito e riscaldate alla fiamma e montate in lactofenolo Amman. Le sezioni dei rizomi e le piante raccolte sono depositate presso l'Erbario del Museo di Scienze Naturali di Bergamo.

# DATI COROLOGICI RELATIVI ALLA BERGAMASCA

In letteratura esistono segnalazioni sulla presenza nella provincia di Bergamo di P. glaucescens Moretti, P. longobarda Porta e P. spectabilis Tratt.

Primula glaucescens Moretti è ben individuata dal punto di vista

corologico: risulta distribuita lungo la tutta fascia calcareo dolomitica. Primula spectabilis Tratt. è segnalata E. Rodegher e A. Rodegher (1927) in Val Brembana e in Valle Imagna. Secondo alcuni autori (Lüdi in Hegi, 1927; Merxmüller, 1952) il limite occidentale dell'areale di P. spectabilis Tratt. deve essere posto tra la media e alta Val Trompia escludendo quindi la nostra provincia; anche Pignatti, in Flora d'Italia, indica come dubbia la presenza della specie ad occidente della valle dell'Oglio.

Primula longobarda Porta. La mancata distinzione di questa entità da P. glaucescens Moretti rende incerta la sua effettiva distribuzione nella provincia di Bergamo. In effetti sono note solo le segnalazioni di Cornaz in Engler (1905) per il M.te Resegone, e di Arietti e Crescini (1976) per il Pizzo Camino e la Concarena. Arietti e Crescini (1976) attribuiscono a P. longobarda Porta anche alcune stazioni segnalate sub Primula glaucescens Moretti da vari autori per le Prealpi ed Alpi Orobie.

Per il Barbellino E. Rodegher e A. Rodegher (1929) descrissero una stazione di *P. spectabilis glaucescens*: "a m 2100 alla Baita". Indicazione non attendibile secondo H. Ptschmann e Reisigl (1959) o da ascrivere su base corologica a *P. longobarda* secondo Arietti e Crescini (1976).

# LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI

Le nuove stazioni sono situate nei pressi del rifugio Curò, nella gruppo del Barbellino, alta Val Seriana (Alpi Orobie, BG).

Si tratta di popolazioni distinte, ma verosimilmente appartenenti al medesimo gamodeno, così ubicate:

- a) Versante NNE del M.te Verme, 1910 2000 m. Coordinate chilometriche: UTM 32TNS81600157.
- b) Vallecola a SO del rifugio Curò, percorsa da una delle vie d'accesso al rifugio stesso, quota 1850-1880 m. Coordinate chilometriche: UTM 32TNS81O3O153

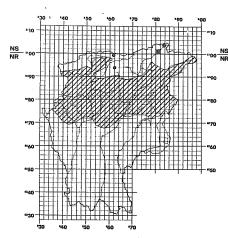


Fig. 1: Distribuzione di Frimula gr. glaucescens in provincia di Bergamo secondo la letteratura floristica esistente. L'areale continuo è barrato; le stazioni situate su substrati silicatici sono indicate con cerchietto mentre il quadrato pieno indica le nuove stazioni

# CARATTERI GEOMORFOLOGICI

### Lineamenti strutturali.

L'area in esame si colloca sul fianco settentrionale dell'anticlinale del Barbellino (Nangeroni, 1938), nella zona delle Anticlinali orobiche (Gaetani & Jadoul, 1979), al margine della "finestra tettonica" di Gromo-Valbondione. La conca del Barbellino è caratterizzata da giaciture complessivamente suborizzontali: tuttavia, nella zona del Rifugio Curò - M.te Verme, sono presenti pieghe a sinclinorio, interpretabili come deformazioni secondarie determinate dalla plasticità delle formazioni (Stigliano, 1970). Lungo le linee di cerniera è le microfratture si impostano spesso vallecole umide, che ospitano P. gr. glaucescens.

# Caratteri litologici e pedologici

L'esistenza di stazioni di *P.* gr. glaucescens situate su substrati a prevalente composizione silicatica è documentata dai reperti di Porta, Arietti e Hruska, Crescini per il territorio bresciano e Rodegher, Rampoldi in Parlatore per il bergamasco (Arietti e Crescini, 1976).

Le nuove stazioni del rifugio Curò sono situate su substrati del membro argilloso-arenaceo della formazione di Collio. Nell'area in esame esso è formato da arenarie ben stratificate e da argilloscisti siltitici, fittamente laminati e straterellati, interessati da pieghe mesoscopiche. Una piega dislocata e percorsa da una vallecola, sita immediatamente sotto il rifugio, ospita uno dei popolamenti di P. gr. glaucescens. In questo caso il substrato litologico é uno scisto a stratificazione centimetrica o millimetrica, pianparallela e ritmica: in ogni livello si distinguono spesso piani siltitici grigiastri, alternati a porzioni micacee più chiare.

Estese colonie, tuttavia sono state osservate in condizioni che si discostano alquanto da quelle fin qui descritte.

Al di sopra del rifugio, sul versante settentrionale del M.te Verme, si trovano arenarie a franapoggio ben stratificate, più compatte, con apporti feldspatici di probabile origine piroclastica. Manca la struttura a pieghe ed é evidente l'azione glaciale di abrasione e raschiatura.

Entrambe le località possiedono importanti requisiti, che rispondono alle esigenze ecologiche della specie in esame:

- a) Il regime igrometrico in superficie é costantemente elevato, a causa dell'impermeabilità dei litotipi, dell'esposizione settentrionale e della permanenza prolungata del manto nevoso (circa 180 giorni l'anno). La presenza di stillicidio in superficie é determinata dalle giaciture a franapoggio sul M.te Verme e dalla presenza di alnete umide che sovrastano la vallecola al di sotto del rifugio Curò.
- b) Il suolo é scarso e poco evoluto (0-10 cm); le misure di pH in superficie hanno concordemente fornito valori compresi fra

5 e 5.5; il tenore in carbonati é riportato in tabella 1 (si trascura la presenza di Mg il cui contenuto é molto basso):

#### TABELLA 1

	CaCO <sub>3</sub> %			
	nel terreno in superficie	nel litosuolo triturato	nei clasti inclusi nell'arenaria	
Popolamento sotto il Rif. Curò (argilloscisti)	0	3	/	
Popolamenti del Monte Verme (arenaria)	0	3	3	

Riprenderemo in esame i caratteri geopedologici allorché avremo esposto i dati relativi alla composizione floristica e alla vegetazione.

## CARATTERI BIOCLIMATICI

La vicina stazione meteorologica di Valmorta (quota 1780 m.) rileva i dati riguardanti il regime pluviometrico (1922-1971), pubblicati annualmente dall'Ufficio Idrografico Italiano, e quelli riguardanti il manto nevoso (1937-1952), che abbiamo ricavato da Gavazzeni (1957). Per quanto riguarda i dati termici, disponiamo della sola stazione di Foppolo (m 1520): i valori delle medie mensili sono stati corretti alla quota di 1900 m secondo Ferrari (1971).

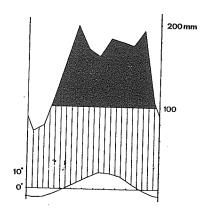


Fig. 2: Termoudogramma del rif. Curò, basato sui dati pluviometrici della stazione di Valmorta (1922/71) e i dati termometrici di Foppolo (m 1520), corretti alla quota 1900 m

Il termoudogramma di fig. 2 evidenzia un regime pluviometrico nettamente continentale, con piogge estive abbondanti e scarse escursioni durante il periodo vegetativo. Infatti la curva ombrica presenta un solo minimo invernale (gennaio: 72 mm), mentre tra marzo e novembre le precipitazioni mensili sono superiori ai 160 mm. Il massimo termico si manifesta in luglio (10°C), cioé per un modulo ben 16 volte inferiore, mentre il periodo con media negati-

va é di 5,5 mesi (novembre-metà aprile circa): ciò consente di classificare il tipo bioclimatico della conca del Barbellino nella regione axerica, sottoregione mediamente fredda, oroigrotera, secondo la classificazione di Tomaselli & Al.(1973).

Il totale annuo (1792 mm) risulta piuttosto elevato rispetto ai valori rilevati nelle vicine stazioni di Lizzola (1514 mm) e di Schilpario (1466 mm), nel medesimo periodo, mentre é coerente con i valori delle stazioni del Gleno (1706 mm), e del fondovalle della valle Seriana superiore (Bondione 1722 mm, Forno Gavazzo 1822 mm). Queste discrepanze, già evidenziate da Gavazzeni, il quale però disponeva di un periodo di osservazione più limitato, sono attribuibili all'influenza dei venti meridionali, rispetto ai quali i versanti sopravvento con forti escursioni altimetriche risultano più piovosi e più spesso interessati dalle nebbie di advezione.

Il valore dell'indice di Gens, calcolato per il rifugio Curò (46,6°) e per Valmorta (44,8°), si discosta da quello riportato da Fenaroli (1935) per la seconda località (38°) e si colloca al limite potenziale superiore del faggio.

Il climax delle formazioni dell'ordine Fagetalia sylvaticae Pawl. si spinge dunque fino a 1800 m, in pieno accordo con la successione della vegetazione che si osserva nel territorio di Valbondione e in Val Fiumenero.

Alla faggeta si sovrappone direttamente l'alneta, con buone potenzialità per il pino mugo (*Pinus mugo grex prostrata*).

I fattori limitanti del nostro bioclima vanno ricercati nella durata del periodo con media negativa: il limite superiore della vegetazione arborea, cioé del *Vaccinio-Piceion* Br.-Bl. 1939, coincide, secondo Tomaselli & Al., con un periodo di gelo di circa sei mesi, e pertanto dovrebbe essere posto a circa 2050 m nella zona del Barbellino, in accordo con Pirola (1982).

## ECOLOGIA E VEGETAZIONE

La definizione del contesto ambientale in cui sono inseriti i popolamenti di *P.* gr. *glaucescens* ha richiesto l'analisi floristica e vegetazionale dell'area in esame.

La flora comprende elementi complessivamente neutrobasifili, riferibili in parte alla vegetazione della ElynoSeslerietea, ma sono ben rappresentate le specie modestamente acidofile, tipiche delle rupi argilloscistose (Androsacetalia alpinae Br.-Bl. in Br.Bl. e Jenny '26) e quelle trasgressive della classe Betulo-Adenostyletea Br.Bl. et Tx. '43 (vedi rilievi n° 1). I pendii sottostanti il rifugio Curò sono caratterizzati dall'alternarsi di rupi, con la vegetazione del Festucion variae, e di cenge invase dalla boscaglia di ontano verde, interrotte da vallecole e radure umide, che ospitano il Cirsio-Sanguisorbetum dodecandrae Pirola e Credaro 1978, secondo la successione evidenziata dallo stesso Pirola per il versante valtellinese delle Orobie (1982). Queste condizioni sono da mettere in

relazione con l'alto tenore di umidità atmosferica e l'elevata imbibizione del suolo. Nell'area in esame la vegetazione degli argilloscisti si discosta però da questo modello, per la presenza di una folta incidenza di specie basifile negli ambienti pionieri. Il chimismo subalcalino é suggerito dalla relativa dominanza delle specie "preferibilmente basifile" (24) su quelle silicicole (11; 4 le specie indifferenti) e trova conferma nelle analisi chimiche: il contenuto in carbonati

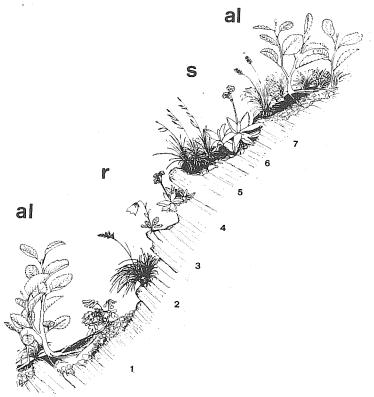


Fig. 3: Profilo schematico della vegetazione della vallecola presso il Rif. Curò, alla quale si riferisce il rilievo nº 1.

A 1: Boscaglia si ontano verde con elementi di *Adenostyletalia* e strato erbaceo dominato da *Sesleria varia*. 1. Sfasciume con *Corydalis lutea*.

R: Vegetazione delle rupi e dei detriti umidi, con elementi della classe Thlaspietea rotundifolii (ben rappresentato l'ordine Androsacetalia alpinae) - 2. Festuca gr. varia. 3. Campanula cochleariifolia.

S: Dominanza di elementi della classe Elyno-Seslerietea su suolo sottile. - 4. Primula gr. glaucescens, forma ridotta a cuscinetto, in fessura priva di suolo. - 5 Carex sempervirens. 6. Primula gr. glaucescens, forma più robusta. (dis. C. Ravazzi).

del substrato litologico (3%) risulta inferiore a quello di un qualsiasi calcare e pare sufficiente a consentire la selezione di una flora blandamente calcifila, in accordo con i valori ottenuti da Giacomini e Pignatti (1955) e Pignatti (1976).

All'evoluzione del suolo fa riscontro la lisciviazione dei carbonati, sicché, nell'area del rilievo  $n^{\circ}$  1, un ranker di 10 cm ne é risultato esente.

Rilievo nº 1 Vallecola sottostante il rifugio Curò, quota 1860m Rupe di argilloscisti a reggipoggio Esp.NNO, Incl. 60° Superficie: 50 mq. Grado di copertura: 40% Altezza della vegetazione: 5 (20) cm.

A.1) Specie di E	lyno-Seslerietea variae:	
	Primula glaucescens	1.3
	Sesleria varia	+
	Anthyllus alpestris	+
	Carduus defloratus ssp. rhaeticus	+
	Anemone narcissiflora	+
	Phyteuma orbiculare	+
	Biscutella laevigata	+
	Leontopodium alpinum	+
	Agrostis alpina	+
	Silene acaulis	r
	Carex ferruginea	r
Compagne		
0 vp.uB	Carex sempervirens	2.2
	Aster bellidiastrum	+
	Leucanthemum heterophyllum	+
B.1) Specie di T	halaspietea rotundifolii:	1.0
	Gypsophila repens	1.2
	Campanula cochleariifolia	+
	Saxifraga paniculata	+
	Rumex scutatus	+
	Cardamine resedifolia	+
	Corydalis lutea	+
	Rhodiola rosea	+
Compagne		
	Campanula carnica	+
	Polystichum lonchitis	+

C) Specie di Po	tentilletalia caulescentis	
L	Moehringia muscosa	+
	Asplenium viride	+
D) Specie di <i>Be</i>	tulo-Adenostylea	я
-	Alnus viridis	+
	Salix appendiculata	. +
*	Sanguisorba dodecandra	r
Compagne		
	Astrantia minor	+
	Pulsatilla alpina ssp. apiifolia	+
E) Altre specie		
<del>-</del>	Festuca gr. varia	1.
	Bupleurum petraeum	+
	Bromus erectus	+
	Avenella flexuosa	+
	Leontodon hispidus	+
	Poa alpina	+
	Hupertia selago	<u>+</u>
	Potentilla aurea	+
	Erica carnea	+
	Soldanella alpina	+
	Galium sp	+
	Alchemilla alpina series saxatiles	+
	Thalictrum foetidum	+
	Rhynchosinapis cheiranthos	+
	Thymus sp.	+
	Hieracium gr. murorum	+

Aspetti della vegetazione rupicola basifila sono stati rilevati da Credaro (1975) per il versante Valtellinese delle Orobie, su substrati del Cristallino Sudalpino (Gneiss di Morbegno, Scisti di Edolo). Per il versante bergamasco citiamo i numerosi reperti di E. e A. Rodegher (1929) e di Chenevard (1912, 1914), situati sia sul Sedimentario Sudalpino (Conglomerato di Ponteranica, formazione di Collio), che sul Cristallino Sudalpino (Gneiss di Morbegno, Quarzodiorite di Val Biandino). Gli AA. indicano esplicitamente per il rifugio Curò: Rhamnus pumila, Potentilla nitida, Phyteuma hedraiantifolium, Anemone narcissiflora, Anthyllis alpestris, Bupleurum petraeum, Rhynchosinapis cheiranthos. Tutte queste specie sono state da noi osservate sotto il rifugio (le ultime cinque compaiono anche nel rilievo nº1). Nel contesto della vegetazione rupicola é significati-

va la presenza di entità dolomiticole ad areale ristretto, che, talora, sostituiscono le vicarianti silicicole (Bupleurum petraeum/stellatum). Le formazioni di prateria appaiono fisionomicamente improntate da elementi floristici calcicoli. Tra le entità "preferibilmente basifile" é particolarmente copiosa Carex sempervirens. La presenza di questa specie non é comunque eccezionale: infatti, nelle Alpi Orobie orientali, essa é largamente diffusa, sia su substrati calcarei, sia su quelli silicatici (Andreis e Rodondi, 1982). Appare più significativa la concomitanza di specie marcatamente calcifile, caratteristiche della classe Elyno-Seslerietea, come Sesleria varia e, soprattutto, Agrostis alpina e Leontopodium alpinum. Lo strato arbustivo é prevalentemente costituito da Pinus mugo grex ma si trovano boscaglie di Alnus viridis con strato erbaceo a Sesleria varia (fig. 3). Nelle località più umide è stata osservata Carex ferruginea.

La composizione della vegetazione é spesso eterogenea: a titolo di esempio riportiamo il seguente rilievo, in cui *Primula* gr. glaucescens é insediata in una depressione occupata dal tricoforeto.

## Rilievo n°2 M.te Verme, vers.NNE, quota 1920 m

Arenarie compatte stratificate suborizzontali a franapoggio, stillicidiose. Esp. NNE, Incl. 20°. Superficie: 30 mq. Grado di copertura: 80% Altezza della vegetazione: 20cm.

3.3
2.2
1.2
1.2
1.2
1.1
+
+
+
+
+
+
+
+
r
r

In queste condizioni *P. glaucescens* entra in antesi con bassa frequenza (1:40) e presenta *habitus* ridotto. Si tratta senza dubbio di forme al limite delle capacità adattative della specie.

In conclusione le popolazioni studiate di *P. glaucescens* si inseriscono in un contesto vegetazionale caratterizzato da specie basifile meridionali, e frammentato da fattori edafici limitati.

Circa l'origine della stazione é da escludere l'ipotesi che possa trattarsi di un'area di rifugio con i caratteri del nunatakker: infatti la topografia dell'area del Barbellino é stata profondamente modellata dall'azione glaciale (Nangeroni, 1938). Riteniamo più probabile la penetrazione di contingenti sudalpini nel postglaciale.

# Il problema dell'inquadramento tassonomico della popolazione

Il gruppo di *P. glaucescens* comprende *P. glaucescens* Moretti 1822 e *P. longobarda* Porta (1882); inoltre si può ricordare *P. intermedia* Hegetschw. e Heer (1840): l'autonomia e la collocazione di quest'ultimo taxon é tuttavia incerta.

Per quanto riguarda la distinzione fra le prime due entità, non é possibile fare riferimento alle descrizioni originali del Moretti e dal Porta, le quali, naturalmente, non ne chiariscono i caratteri differenziali. Secondo alcuni Autori vanno ascritte a *P. longobarda* Porta le popolazioni ad *habitus* ridotto, utilizzando i caratteri riportati in tabella 2.

#### TABELLA 2

	P. longobarda Porta	P. glaucescens Moretti	
sec. Caruel in Parlatore (1889)	Calice lungo fino a 9 mm, con lacinie Ovato oblunghe, ottuse; lobi dei segmenti della corolla ritondato	Calice lungo da 1 a 2 cm con lacinie lanceolato lineari, acute; lobi dei segm. della corolla angolosi	
sec. Pax e Knuth in Engler (1905)	Calice lungo 7-9 mm a lobi acuti od ottusi	Calice lungo 8-20 mm a lobi oblungo lanceolati	
secondo Fiori (1925)	Calice lungo 6-9 mm a denti quasi ottusi	Calice lungo 8-18 mm a denti lanceolati	
Scondo Hegi (1927)	Calice lungo 7 - 9 mm	Calice lungo 7-15/20 mm	
sec. Zangheri (1976)	Calice lungo 6-9 mm a denti ottusi	Calice lungo 10-20 mm a denti lanceolato-acuti	
Secondo Arietti & Crescini 1976)	Calice con denti ovato lanceolati; corolla 22.5 cm, a lobi bifidi rizoma poco vistoso, foglie brevi	Calice a denti lanceolato acuti, corolla 2.5-3 cm a lobi un po' smarginato incisi all'apice; rizoma lungamente fittonante; foglie assai alungate.	

Va subito precisato che la diagnosi si basa, perloppiù su caratteri di natura quantitativa e, come tali, soggetti a variazioni fenotipiche per effetto della plasticità ecologica. In queste condizioni, per la separazione della variabilità genotipica, é necessario avvalersi di sperimentazioni culturali e dei metodi dell'analisi genetica. La ricerca di caratteri discriminanti di tipo istologico assume pertanto interesse tassonomico. Servettaz, Banfi e Colombo (1980) hanno accertato la presenza di una struttura polistelica nel rizoma di Primula gr. glaucescens ed hanno messo in evidenza alcuni caratteri istologici differenziali fra P.glaucescens Moretti e P. longobarda Porta, che possono essere riassunti come segue:

Primula glaucescens Moretti: rizoma molto sviluppato con stele numerose (media di 18 su un campione proveniente dal M.te Alben nelle Prealpi bergamasche) e relativamente piccole (0.20mm). Scarsa presenza di sclereidi.

Primula longobarda Porta: rizoma corto, con stele in numero minore (6-8) e dimensioni maggiori (0.48mm). Le sclereidi costituiscono un ammasso centrale sempre presente e preponderante nel fascio. Sulla base di queste indicazioni abbiamo svolto le seguenti indagini biometriche ed istologiche sulle nostre popolazioni:

- Misurazione delle foglie basali (FLu), della lunghezza del calice (CLu) e della parte aerea (dalla rosetta basale ai lobi calicini del fiore più alto PALu)
- Analisi della struttura anatomica del rizoma.

## RISULTATI

# Analisi biometrica delle foglie basali, del calice e del fusto.

Nelle tabelle 3-5 sono riportati i dati numerici relativi a FLu, CLu, PALu. per ogni carattere sono indicati la media aritmetica  $(\bar{x})$ , i minimi (min) i massimi (Max) e la deviazione standard  $(\sigma)$ .

La tab. 3 si riferisce a 30 esemplari rappresentativi dei microambienti presenti nella vallecola al di sotto del Rif. Curò, La tab. 4 si riferisce a 56 individui presenti in ambiente fortemente limitante

		TABELLA 3		
	$\overline{\mathbf{x}}$	min	Max	σ
FLu	4.91	2.4	8.4	1.64
PALu	10.30	6.0	14.9	1.98
CLu	10.73	7.0	15.0	2.12
		TABELLA 4		
	$\overline{\mathbf{x}}$	min	Max	σ
FLu	2.70	0.80	4.9	0.88
PALu	4.75	3.2	6.5	1.11
CLu	6.55	5.0	9.0	1.16

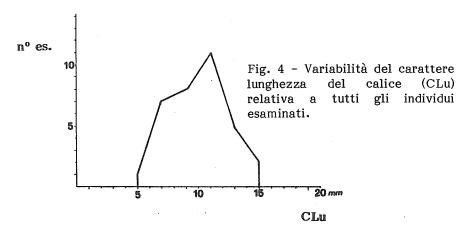
	TA	BELLA 5		
	$\overline{\mathbf{x}}$	min	Max	σ
FLu	3.51	0.8	8.4	1.62
PALu	8.83	0.8	14.8	2.97
CLu	9.42	5.0	15.0	2.54

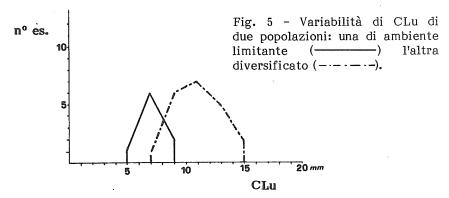
(su roccia e tricoforeto), mentre la tab. 5 raccoglie i dati relativi a tutti i 92 esemplari esaminati.

E' possibile rilevare che i valori delle medie, dei minimi e dei massimi riportati in tab. 3 sono assai più elevati rispetto a quelli della tabella 4; anche la deviazione standard è maggiore in tab. 3, a causa della maggiore diversificazione delle condizioni ambientali. Se ne deduce che in habitat più limitanti (tab. 3) la popolazione assume non solo un habitus più piccolo ma anche una maggiore uniformità, testimoniata da una deviazione standard ridotta di circa la metà.

La tab. 5, ricapitolativa di tutti i dati raccolti, mostra come il campo di variabilità dei vari caratteri è ampio e spesso con distribuzione normale. In particolare la media del carattere morfotassonomico più utilizzato in letteratura (CLu,  $\overline{x}$ =9.42 mm, vedi tab. 5) è posta in prossimità del valore (9 mm) che discrimina P. longobarda da P. glaucescens, ed i valori diminimo e massimo sono simmetricamente distribuiti intorno al valore medio (fig. 4).

Una certa separazione dei valori medi di CLu si osserva tra la popolazione di ambiente limitante e la popolazione di tab. 4 (fig. 5): ciò porterebbe ad assegnare la prima con  $\overline{x}$ =6.55 a *P.longobarda* e la seconda con  $\overline{x}$ =10.73 a *P. glaucescens*. Constatata la presenza di variabilità continua tra le due forme nella stessa stazione saremmo più propensi a considerare gli esemplari della tab. 3 come forme estreme della popolazione della stazione.





Morfologia esterna del rizoma.

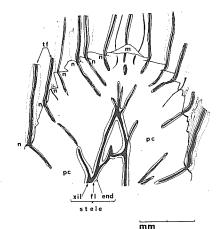
Arietti e Crescini attribuiscono valore diagnostico alle dimensioni del rizoma. P. glaucescens Moretti presenterebbe "apparato radicale costituito da un grosso rizoma lungamente fittonante", mentre P. longobarda Porta si differenzierebbe per il rizoma meno vistoso. In realtà il rizoma non fa parte dell'apparato radicale: si tratta di un fusto sotterraneo con funzione di riserva, che si accresce per mezzo di una gemma apicale. Uno schema della gemma apicale di P. gr. glaucescens é rappresentato in fig.6. Dal ceppo rizomatoso sorge una rosetta di foglie appressate, inserite su nodi assai ravvicinati. Successivamente l'accrescimento del fusto determina l'allungamento degli internodi, sicché le cicatrici fogliari risultano più o meno distanziate lungo il rizoma, e disposte secondo la fillotassi caratteristica della specie. Asportando i residui fibrosi delle foglie

Fig. 6: Schema della gemma apicale in P. gr. glaucescens in sezione longitudinale.

n = nodo; tf = traccia fogliare;

m = meristema apicale;

pc = parenchima corticale
del rizoma; xil = xilema;
fl = floema; end = endoderma
+ periciclo.



morte che avvolgono il rizoma, é possibile osservare la velocità di accrescimento. In fig.7 é illustrato l'aspetto di 3 rizomi di P. gr. glaucescens provenienti da ambienti diversi: l'esemplare a rizoma molto sviluppato presenta accrescimento più rapido. Naturalmente la lunghezza del rizoma dipende anche dall'età della pianta e dai processi patologici o riproduttivi che comportano rispettivamente la disgregazione o la frammentazione della parte basale del ceppo rizomatoso.

Buona parte dei rizomi da noi raccolti presenta un aspetto del tipo della fig.7b, con internodi brevissimi. Sulle rupi nude del M.te Verme abbiamo rinvenuto forme con rizoma quasi nullo (meno di 1cm) ad accrescimento internodale di 0,1 mm circa. Questi caratteri che secondo Arietti e Crescini (1976), propenderebbero per P. longobarda Porta, si ritrovano frequentemente nelle Prealpi Orobie, in condizioni ambientali limitanti, come nei firmeti discontinui, su pendii volti a sud, dove il microclima é assai arido (fig.7c). Pertanto, a nostro avviso, il rallentamento della velocità di accrescimento del rizoma che abbiamo osservato per la stazione esaminata, é causato da fattori edafici e microambientali.

## Struttura anatomica del rizoma

Si é già ricordato che il rizoma di *P.* gr. glaucescens ha struttura polistelica, con stele delimitate da un proprio endoderma e periciclo. Ciascun fascio cribro-vascolare é perifloematico, con floema spesso discontinuo. Lo xilema si compone di:

- a) un corpo sclerenchimatico centrale o eccentrico, costituito da elementi allungati (fibre xilematiche), ben distinguibili dai vasi del legno, perché la parete é assai inspessita, così da ridurre notevolmente il lume cellulare.
- vasi del legno, immersi in tessuto parenchimatico non lignificato, che avvolge almeno in parte le fibre.

Descriviamo ora brevemente la struttura anatomica dei rizomi provenienti dalla nostra stazione.

Sezionando ciascun rizoma a diverse altezze, abbiamo osservato un elevato polimorfismo, determinato dal frequente concrescimento di parte delle stele. Ciò avviene spesso in corrispondenza delle emergenze delle tracce fogliari e delle radichette, determinando la formazione di una struttura tridimensionale reticolare, a maglie disposte su una superficie cilindrica, concentrica con il rizoma, in accordo con Metcalfe e Kalk (1950) (fig.8).

Le tracce fogliari appaiono quasi sempre sclereidizzate; le stele, al contrario, sono spesso prive di fibre (vedi tab. 6). A livello delle emergenze delle tracce fogliari le stele sono ingrossate e più spesso provviste di un corpo centrale sclerenchimatico.

Per quanto riguarda la quantificazione del polimorfismo, ci siamo limitati al calcolo della deviazione standard.

TABELLA 6				
	$\bar{\mathbf{x}}$	min	MAX	σ
Diametro del rizoma	5.45	2,.7	9.5	1.37
Numero totale delle sțele (S)	10.88	5	17	4.12
Diametro della stele	0.22	0.13	0.32	0.05
Numero delle stele con fibre (SF)	3.4	0	10	2.97
A cm	0.37	0 C1	B cm	0.32

Fig. 7: Forme estreme di variabilità del rizoma di P. gr. glaucescens: A) Forma a rizoma allungato a rapido accrescimento. Grigna meridionale, quota m 1800; fase matura del firmeto (dolomia). B) forma a rizoma ingrossato, a crescita lenta. Rifugio Curò, quota 1850 m; prateria a Carex sempervirens e Sesleria varia (argilloscisti). C) Forma xerofila a cuscinetto, con apparato radicale assai sviluppato e rizoma corto, abbondantemente avvolto dalle foglie morte. C1) Singolo individuo privato delle foglie, per mostrare l'accrescimento internodale. Monte Aralalta (val Taleggio) quota 1750 m: firmeto arido di cresta (marne).

Le informazioni deducibili dalla tabella 6 sono tra loro contrastanti: infatti il diametro delle stele é prossimo a quello indicato da Servettaz & Al. per *P. glaucescens* Moretti, ma il numero delle

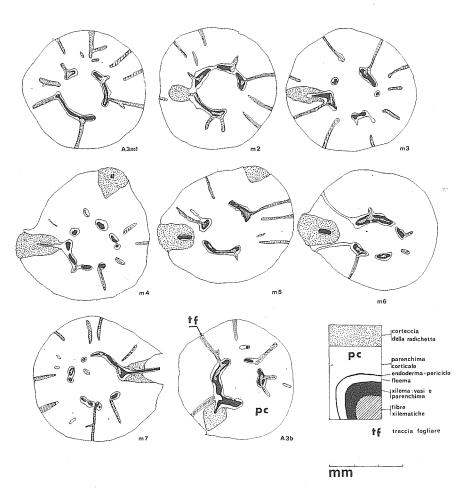


Fig. 8: Serie di sezioni trasversali, intervallate di 0.5 mm ca., nella parte mediana (n°. 1-7) e basale (b) del rizoma A3, proveniente dal pascolo a Sesleria varia e Carex sempervirens del M.te Verme, per illustrarne la struttura anatomica e la variabilità morfologica. Il concrescimento delle stele, frequente in corrispondenza delle emergenze delle tracce fogliari e delle radichette, forma un reticolo a maglie, che accentua il polimorfismo della struttura. (dis. RAVAZZI)

stele é decisamente basso e più vicino al valore riportato per *P. longobarda* Porta. Il valore della deviazione standard mostra che la dispersione dei dati intorno alla media é tanto elevata da inficiare il valore diagnostico del secondo carattere.

Anche la presenza e il numero di fibre nei fasci é risultata estremamente variabile, anche per effetto del concrescimento delle stele.

Possiamo concludere che, per la nostra stazione, i caratteri istologici proposti da Servettaz & Al. non hanno valore diagnosticoe non possono essere utilizzati per definire la posizione sistematica delle popolazioni esaminate.

#### CONCLUSIONI

I caratteri utilizzati dai vari autori per la distinzione di *P. longobarda* Porta da *P. glaucescens* Moretti non sono risultati significativi per la stazione esaminata. Per ciascun carattere diagnostico é stata osservata variabilità continua fra i valori indicati per i due *taxa*. Il polimorfismo é stato messo in relazione al variare delle condizioni microambientali e alla presenza di fattori edafici limitanti, che incidono nel senso di una riduzione dell'habitus della pianta. Inoltre non é necessario ammettere fenomeni di adattamento fisiologico – quali l'attenuazione della calcifilia – per giustificare l'insediamento di *Primula* sui substrati silicatici del territorio del Barbellino: infatti la specie s'inserisce in un contesto vegetazionale in cui gli elementi basifili sono dominanti e testimoniano l'esistenza di condizioni ambientali permissive nei confronti della flora calcifila.

Con ciò non disponiamo di argomentazioni valide per definire il valore sistematico delle popolazioni esaminate. Peraltro non riteniamo opportuno prendere in considerazione la possibilità che si tratti di forme con caratteri intermedi tra *P. glaucescens* Moretti e *P. longobarda* Porta, dal momento che , allo stato attuale delle conoscenze, questi taxon non sono ben delimitati sotto l'aspetto tassonomico e corologico. Una revisione della sistematica dell'intero gruppo si rende neccessaria, ma deve essere condotta su numerose popolazioni mediante indagini in loco. D'altro canto l'analisi limitata a singoli campioni d'erbario non consente di cogliere quel continuum biologico che specco si manifesta assai chiaramente in natura e che abbiamo cercato di documentare nel presente lavoro.

#### RINGRAZIAMENTI:

E' doveroso esprimere un sincero ringraziamento a coloro che hanno contribuito, con la propria collaborazione ed preziosi consigli, alla realizzazione di questo scritto. In particolare il Prof. C. Andreis, il Dr. E. Banfi il dr. S. Chiesa, ed il Prof. F.M. Gerola. Un ringraziamento particolare all'amico G. Poma per lo svolgimento delle analisi pedologiche dei campioni.

#### BIBLIOGRAFIA

ANDREIS C. e RODONDI G., 1982 - I pascoli delle Alpi Orobie Orientali: note vegetazionali per un catasto. - Atti Convegno Attività Silvo Pastorali ed aree protette, Corteno Golgi (BS): 84-127.

ARIETTI N. e CRESCINI A., 1977 - Gli endemismi della Flora insubrica. La Primula longobarda Porta e la sua posizione tassonomica nel quadro della subsect. arthritica Schott. - *Natura Bresciana* 13: 3-32.

BRUUN H., 1930 - The citology of the genus Primula. (A preliminary report). Svensk bot. Tidskr. 24 (3): 266-275.

CASATI P., 1971 - Il Sedimentario Sudalpino ad Ovest della Val Camonica. In: Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia; foglio 19: Tirano. 91-94.

CHENEVARD P., 1914 Contributions à la flore des Préalpes Bergamasques. - Ann. Conserv. Jard. bot. Genève, 18: 120-192.

CREDARO V., 1975 Contributo alla flora della Valtellina (Provincia di Sondrio). – Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 51, serie 5, 20 (3): 115-122.

FENAROLI L., 1935 L'indice di continentalità igrica come mezzo di rappresentazione delle caratteristiche climatologiche di stazione e la carta isepirica della montagna lombarda. L'Universo 16, 975. 314.

FERRARI C., 1971 - La vegetazione dei calanchi nelle "argille scagliose" del Monte Paderno. Notiz. Soc. it. Fitosoc., 6: 31-51.

FILIPELLO S., 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. Univ. Lab. Critt., 6, XIV: 203-248.

FIORI A., 1925/29 - Nuova flora Analitica d'Italia, II - M. Ricci, Firenze.

GAETANI'M. e JADOUL'F., 1979 - The structure of the Bergamasc Alps. Rend. Acc. Naz. Lincei, Sci. Fis. Mat. Nat., LXVI: 411-416.

GAVAZZENI E., 1957 Saggio di climatologia della Provincia di Bergamo. Uff. Idrogr. del Po, Ist. Idrol. Univ., 11, XII.

GIACOMINI V. e PIGNATTI S., 1955 - Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Milano, XI: 47-238*.

HEGI G., 1927 - Flora von Mittel-Europa, vol. 3. C. Hanser, München.

HESS H.E. & LANDOLT E., 1972 - Flora der Schweiz, Vol. 2, Birkauser, Basel.

LANGERON M., 1949 Précis de microscopie. Masson et Cie ed., Paris.

MERXMULLER H., 1952-1954 - Untersuchungenzur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Jahrb. Verein z. Schut. der Alpenfl. u. Tiere, 17-19, München.

METCALFE C.R. and CHALK L., 1950 - Anatomy of the Dicotyledons. 2. Clarendon Press, Oxford. 857-862.

MORETTIUS J.S., 1822 - De quibusdam plantis Italiae. Decas Quarta. Giorn. Fis. Chim. St. Nat. Medic. Arti, Dec. Sec. Tomo V, nº 35, Pavia

NANGERONI G., 1931 Osservazioni sulla tettonica delle Alpi Orobie Orientali. Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. L, 2. 249-253.

NANGERONI G., 1938 Morfologia del gruppo di Sella e della regione Barbellino. Pub. Univ. Cattolica del S. Cuore, Milano, Vol II: 162.

OBERDORFER E., 1977 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. G. Fisher Verlag, Stuttgart, New York. Vol. 1-3.

PARLATORE F. (cont. da CARUEL T.), 1888/89 Flora Italiana Vol. VIII, pp. 643-645. Le Monnier, Firenze.

PAX F. und KNUTH R., 1905 - Primulaceae, In Engler A., Das Pflanzenreich 22, 136137.

PIGNATTI S., 1975 Geobotanica. In: Trattato di Botanica, di C. Cappelletti. *Utet, Torino*.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.

PIROLA A., 1982 - Aspetti peculiari della vegetazione delle Orobie. Atti Convegno Attività Silvo-Pastorali ed aree protette, Corteno Golgi (BS), 57-83.

PITSCHMANN H. und REISIGL H., 1959 Endemische Blütenpflanzen der Sudalpen zwischen Luganersee and Etsch. - Veröff. Gebot. Inst. Rubel Zürich, Bern, 48-68.

PITSCHMANN H., REISIGL H. und SCHIECHTL H., 1965 - Flora der Sudalpen. G. Fisher verlag, Stuttgart.

RODEGHER E. e A., 1929 - Novissimo prospetto della flora della Provincia di Bergamo, III. Atti Ateneo Sc. Lett. Arti Bergamo, pp. 37-38.

ROTA L., 1853 - Prospetto della flora della provincia di Bergamo. *Mazzoleni, Bergamo*.

SERVETTAZ O., BANFI E. e COLOMBO M.L. 1980 - Osservazioni sulla polistelia in Primula glaucescens Moretti e Primula longobarda Porta. Giorn. Bot. Ital., 114: 157-160.

STIGLIANO M., 1970 - Note geomorfologiche sul territorio di Valbondione (Alta Val Seriana, AlpiPrealpi Orobie). Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano, 110/1: 5-38.

TOMASELLI R., 1970 Note illustrative della Carta della Vegetazione Naturale Potenziale d'Italia. Collana verde Min. AA.FF., Roma, 27.

TOMASELLI R., BALDUZZI A. & FILIPELLO S., 1973 - Note illustrative della Carta Bioclimatica d'Italia. Collana verde Min. AA. FF., Roma, 33.

TONZIG S. e MARRE E., 1965 - Elementi di Botanica, Vol. 1°. CEA, Milano.

UFFICIO IDROGRAFICO DI PARMA, 1914-1971 Annali Idrologici. Min. LL. PP., Roma.

VALENTINE D.H. and Kress A.A., 1972 Primulaceae In: Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge.

VAN TIEGHEM PH. et DOULIOT H., 1886 Groupement des Primavères d'après la structure de leur tige. Bull. Soc. Bot. France, 33: 126-130.

WILCZEK E. & CHENEVARD P., 1912 - Contributions à la Flore des Préalpes Bergamasques. Ann. Conserv. Jard. Bot. Genève, 15/16: 248-287.

ZANGHERI P., 1976 Flora Italica I. Cedam, Padova.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI: Cesare RAVAZZI
Via Paleocapa 15
ALZANO LOMBARDO (BG)

Renato FERLINGHETTI Via Borgo Palazzo 113 24100 - BERGAMO

