

Una nuova stazione disgiunta di *Cytisus emeriflorus* Rchb. nelle Prealpi Bresciane: vegetazione e dinamica ambientale negli ultimi due secoli

S. ARMIRAGLIO, R. PEREGO, C. RAVAZZI e S. VERDE

ABSTRACT – *A new disjunct range of Cytisus emeriflorus Rchb. in the Pre-Alps of Brescia: vegetation and environmental dynamics during the last two centuries* - We describe a new disjunct range of *Cytisus emeriflorus* Rchb. on the watershed between Val Trompia and Val Sabbia (Brescia Pre-Alps), 30 km East from the boundary of its main range in the Orobian Pre-Alps. The new isolated occurrence area covers only 2 km². Here, *C. emeriflorus* is linked to cool, basiphilous grasslands co-dominated by *Molinia arundinacea* and *Sesleria varia*. This formation is common in the Lombardian Pre-Alps as the result of forest clearing on limestone. Indeed historical documents of land use and property reveal a phase of forest clearance in the area since the first half of the XIX century. We suggest that the area occupied by *C. emeriflorus* has pulsed because of episodes of anthropic disturbance, responsible for its expansion in the last two centuries. The origin of the disjunct range is also discussed. The site may represent a recent (historical) colony, but it may also have acted as a refugial area during the Holocene maximum forest expansion. On the other hand, Quaternary glacial advances are not implicated by geological and biogeographical evidence.

Key words: biogeography, *Cytisus emeriflorus*, Fabaceae, Southern Italian Pre-Alps, vegetation history

Ricevuto il 18 marzo 2004
Accettato il 22 dicembre 2004

INTRODUZIONE

Cytisus emeriflorus Rchb. è un arbusto arcuato-ascendente, diffuso nelle praterie e nelle boscaglie eliofile dell'orizzonte montano delle Prealpi Lombarde Occidentali. Presenta alcuni adattamenti all'aridità: foglie cuoiose e spesse, rami corti e tozzi (Fig. 1). È specie calcifila e litofila che vegeta solo su suoli ricchi di basi e di scheletro carbonatico (SUTTER, 1962; RAVAZZI, 1992; CONTE, CRISTOFOLINI, 2000). Presenta un areale principale nelle Prealpi Orobie (settore compreso tra il Lago di Como e il Lago d'Iseo), che si estende anche a ovest del Lago di Como (Fig. 2), mentre il limite orientale dell'areale principale coincide con la media Val Camonica (CRESCINI *et al.*, 1983; Fig. 3). Nelle Prealpi Carniche è presente una notevole disgiunzione (POLDINI, 1977; PAIERO *et al.*, 1993). Il nome italiano proposto per questa specie è "citiso insubrico" (GIACOMINI, FENAROLI, 1958), nome che è stato impiegato anche nella letteratura botanica recente (PIGNATTI, 1982). Tuttavia, poiché gran parte dell'areale di questa specie non ricade nella regione biocli-

matica insubrica p.d. (GAUDIN, 1832; OBERDORFER, 1964; LANDOLT, 1994; CARRARO *et al.*, 1994), nel presente lavoro verrà utilizzata la traduzione letterale del nome originario, già impiegata dagli autori di lingua francese e tedesca (HESS *et al.*, 1973; AESCHIMANN, BURDET, 1994; LAUBER, WAGNER, 2000): "citiso emerifloro" o "citiso a fiori d'emero" (emero: uno dei nomi italiani di *Hippocrepis emerus* (L.) Lassen).

In questo lavoro si descrive una stazione isolata di *C. emeriflorus* Rchb. sita sullo spartiacque tra la Val Trompia e la Val Sabbia (Prealpi Bresciane). La stazione è stata individuata il 4.5.1997 da due degli autori della presente nota (R.P. e C.R.), è stata oggetto di numerosi sopralluoghi e quindi di una presentazione preliminare (VERDE *et al.*, 2000). Si tratta di una stazione puntiforme, disgiunta dall'areale principale circa 30 km, che richiama quella rinvenuta e descritta alcuni anni fa nelle Prealpi Carniche.

Questo nuovo ritrovamento fa sospettare che altre stazioni, finora sfuggite all'osservazione, siano pre-



Fig. 1
Ramo fiorito di *Cytisus emeriflorus* Rchb. (disegno di R. Perego).
Branchlet with flowers of *Cytisus emeriflorus* Rchb. (drawn by R. Perego).

senti sui rilievi prealpini intermedi tra l'areale principale e l'area disgiunta nelle Prealpi Carniche. È ben nota la difficoltà di fornire un'interpretazione biogeografica storica documentata di tali disgiunzioni puntiformi (ZUNINO, ZULLINI, 1995), soprattutto per la mancanza di un adeguato record paleobotanico. Allo scopo di documentare le relazioni tra dinamica dell'ambiente e distribuzione del citiso emerifloro, in questo lavoro viene presentata un'analisi della storia del paesaggio vegetale nella stazione esaminata negli ultimi due secoli, tramite gli archivi catastali. Infine si svolge un confronto sinecologico tra la popolazione della nuova stazione e quelle dell'areale principale, allo scopo di individuare i fattori ambientali responsabili della distribuzione frammentata.

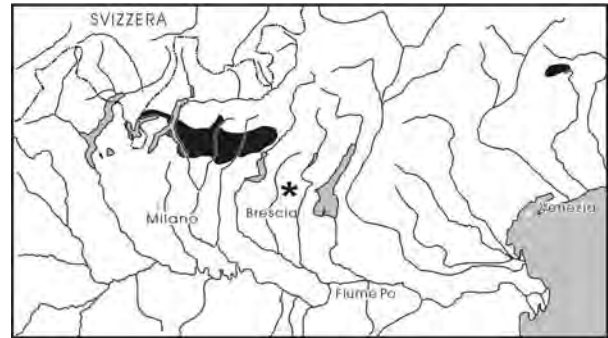


Fig. 2
Areale di *Cytisus emeriflorus*, che mostra l'areale principale orobico, la disgiunzione orientale nelle Prealpi Carniche (in nero) e la nuova stazione (asterisco).
Distribution of *Cytisus emeriflorus*. The main range in the Orobian Pre-Alps and the disjunct area in the Carnian Pre-Alps are filled in black. The new occurrence is shown by an asterisk.

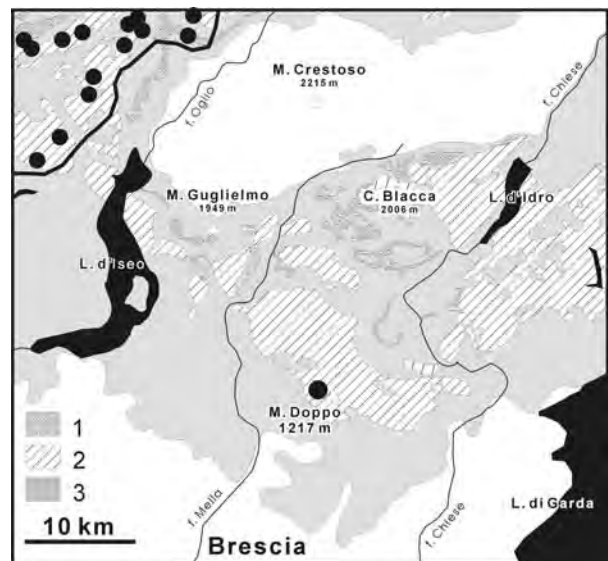


Fig. 3
Distribuzione dei massicci calcarei e dolomitici nelle Prealpi Bresciane e stazioni di *Cytisus emeriflorus* nel settore orientale dell'areale principale (pallini neri, dati inediti di R. Perego e C. Ravazzi). La nuova stazione del M.te Doppo è pure indicata da un pallino nero. Il limite orientale dell'areale principale è indicato con curva nera continua. 1 = formazione "Calcarea di Esino"; 2 = formazione "Dolomia Principale"; 3 = restante area a substrato rocioso prevalentemente carbonatico.
The distribution of the limestone and dolomite massifs in the Pre-Alps of Brescia and occurrence of *Cytisus emeriflorus* in the eastern portion of the main range (black dots, unpublished data by R. Perego and C. Ravazzi). The new occurrence (M. Doppo) is also indicated by a black dot. The eastern limit of the main range is shown by a black curve. 1 = formation "Calcarea di Esino"; 2 = formation "Dolomia Principale"; 3 = remaining part of the carbonatic Pre-Alps.

METODI

Nel corso delle indagini sono stati effettuati numerosi sopralluoghi nel settore centrale delle Prealpi Bresciane (Monte Doppo e sistemi montuosi circostanti: Dosso Giallo-P.ta Camoghera, M.te Prealpa e C.na di Sonclino). Le popolazioni di *Cytisus emeriflorus* sono state posizionate sulla Carta Tecnica Regionale della Lombardia scala 1:10000 (fogli D5c3, D5c4).

Sono stati effettuati 12 rilievi fitosociologici sia all'interno della stazione, utilizzando come specie guida *Cytisus emeriflorus*, sia nelle zone immediatamente circostanti (M.te Prealpa, dove la specie non compare, nonostante le condizioni ecologiche almeno apparentemente favorevoli. Questi rilievi sono stati inclusi in una matrice, assieme a 33 rilievi provenienti dall'areale principale orobico (in parte originali, in parte contenuti in RAVAZZI, 1992). La matrice generale è stata analizzata mediante 'cluster analysis' (Sørensen / UPGMA) allo scopo di confrontare la vegetazione della nuova stazione con quella dell'areale principale. I risultati di questa analisi vengono presentati in forma di tabella sintetica. I rilievi classificati sono poi stati riportati in un diagramma quota / assoluzione relativa, quest'ultima ricavata secondo BARTORELLI (1967).

L'indagine storica sull'area della nuova stazione si è basata sulla documentazione disponibile presso l'Archivio di Stato di Brescia, relativa ai censimenti del Catasto Napoleonico (anno 1811, mappa n. 270 Lumezzane-S. Apollonio e relativo registro fondiario), di quello Austriaco (anno 1852, con un aggiornamento del 1884, mappa n. 2494) e del Nuovo Catasto Terreni (anno 1898, mappa n. 2495). Da ognuno di questi rilievi catastali è stata desunta una carta che illustra le destinazioni d'uso delle superfici censuarie. Per confronto con lo stato recente della vegetazione è stata elaborata una carta delle formazioni vegetazionali mediante fotointerpretazione (voli del 30/9/1981 e del 9/8/1983, Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma). Per lo studio della dinamica in atto ci si è avvalsi anche delle Ortofotografie in concessione alla Regione Lombardia (volo 2002, Compagnia Generale Riprese Aeree di Parma).

È stata impiegata la suddivisione geografica delle Prealpi meridionali proposta da FENAROLI (1971); la nomenclatura botanica, sintassonomica e pedologica fa riferimento a SUTTER (1962), PIGNATTI (1982), DUCHAUFOUR (1983), FEOLI CHIAPELLA, POLDINI (1993).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La nuova stazione di Cytisus emeriflorus

La nuova stazione è situata sui monti che formano lo spartiacque tra la Val Trompia e la Val Sabbia. Le popolazioni interessano soprattutto il versante settentrionale del massiccio del M.te Doppo-M.te Conche (Fig. 4) (tavoletta IGMI 47, I, NO "Lumezzane", coordinate UTM 32TPR0154). La stazione interessa un'area di circa 2 km²: è delimitata

a nord dalla Val Gobbia (Lumezzane), a ovest dai boschi di fondovalle del torrente Faidana, a est dal torrente Garza, mentre a sud il limite corre presumibilmente sulla linea di cresta M.te Doppo-M.te Conche senza interessare il versante meridionale (Fig. 4).

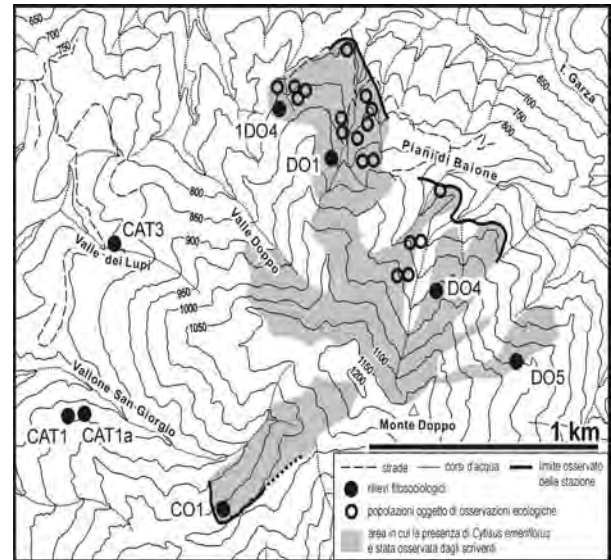


Fig. 4

Carta di dettaglio che illustra l'area occupata dalle popolazioni di *Cytisus emeriflorus* nella nuova stazione (base cartografica ottenuta dalla Carta Tecnica Regionale della Lombardia, scala 1:10000).

Detailed map showing the distribution of *Cytisus emeriflorus* in the new occurrence site (the map is derived from the Regional Technical Map at the scale 1:10000).

Habitat

Le popolazioni sono distribuite su versanti principalmente rivolti a settentrione a quote comprese tra 750 m s.l.m. e la sommità del massiccio (1216 m s.l.m.). L'inclinazione dei versanti è compresa tra 25° e 35°. Il substrato litologico è costituito da dolomie appartenenti alla formazione della Dolomia Principale. La morfologia dei versanti è caratterizzata da profili regolari e uniformi, ricoperti da suoli sottili, ricchi di carbonati e saturi in basi (rendzina o cambisuioli), interrotti in maniera marcata solo in corrispondenza degli impluvi principali e del fondovalle. Balze e pinnacoli, che caratterizzano normalmente il paesaggio della Dolomia Principale, sono rari (Fig. 5). La vegetazione è costituita da praterie arbustate, a dominanza di *Molinia arundinacea* e/o *Sesleria varia*, *Carex humilis* e dai rispettivi stadi dinamici tendenti alla ricostituzione della vegetazione forestale. Le boschiglie di riforestazione sono dominate da *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Amelanchier ovalis*, *Cytisus sessilifolius* e *Coronilla emerus*, e da cespuglieti a *Juniperus communis*, *Populus tremula* e *Betula pendula* in zone interessate da incendi su suoli più profondi. I boschi sono costituiti da giovani cedui a domi-



Fig. 5

Il versante occidentale del M.te Doppo visto dal sito del rilievo CO1 (cf. Fig. 4). I versanti sono ricoperti da un mosaico di boscaglie a *Ostrya carpinifolia* e di praterie a *Sesleria varia* e *Molinia arundinacea*, che ospitano *Cytisus emeriflorus*. Sono anche visibili aree rupestri nel settore boscoso di cresta sulla destra (foto del 4.5.1997).

The NW slope of M. Doppo as it appears from the site of relevé CO1 (cf. Fig. 4). Slopes are covered by a mosaic of *Ostrya carpinifolia* woodlands and *Sesleria varia* - *Molinia arundinacea* grasslands, the latter including *Cytisus emeriflorus*. Rocky environments are visible on the right woody ridge (picture taken 4.5.1997).

nanza di *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, e da lembi a *Fagus sylvatica* negli impluvi e nelle zone meno soleggiate. Limitati pianalti a debole pendenza presentano suoli profondi, per accumulo di argilla residuale, ove si presentano boschi cedui frammentari a dominanza di *Castanea sativa*.

In questo paesaggio vegetazionale la presenza di *C. emeriflorus* è limitata a praterie basifile a *Sesleria varia* e *Molinia arundinacea* in fase d'arbustamento. Lo strato erbaceo e camefitico è rappresentato da: *Erica carnea*, *Carex humilis*, *C. baldensis*, *C. sempervirens*, *Horminum pyrenaicum*, *Polygala chamaebuxus*, *Teucrium montanum*, *Stachys alopecuros*, *Cyclamen purpurascens*, *Potentilla erecta*, *Helleborus niger*, *Biscutella laevigata*, *Thesium bavarum*, *Chamaecytisus purpureus*, *Globularia nudicaulis*, *G. cordifolia*, *Knautia velutina*, *Peucedanum oreoselinum*. Sono inoltre presenti arbusti e rinnovamento di alberi, sia pur con coperture modeste e con distribuzione a mosaico: *Amelanchier ovalis*, *Cytisus sessilifolius* e *Viburnum lantana*, oltre a *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*. Infine va ricordato che nel settore sommitale del massiccio sono presenti aree rocciose di cresta, che ospitano esemplari di citiso emerifloro. Si tratta di un habitat litofitico con carattere conservativo, che si differenzia quindi dall'habitat molto dinamico in cui si inseriscono le popolazioni che occupano le praterie dei versanti.

Sinecologia e dinamica delle praterie con Cytisus emeriflorus

I settori marginali delle praterie arbustate a dominanza di *Sesleria varia* e di *Molinia arundinacea*, fre-

quentate da *Cytisus emeriflorus*, sono caratterizzate da una elevata diversità floristica riferibile a diversi *syntaxa* (Tab. 1):

Caricion austroalpinae: *Horminum pyrenaicum*, *Primula glaucescens*, *Carex austroalpina*, *Laserpitium peucedanoides*, *L. nitidum*, *Carex baldensis*, *Stachys alopecuros*, *Knautia velutina* ed *Euphorbia variabilis*.

Festuco-Brometea: *Carex humilis*, *Plantago argentea*, *Polygala vulgaris*, *Scorzonera austriaca* e *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys* e *Galium lucidum*.

Trifolio-Geranietea: *Thesium bavarum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Polygonatum odoratum*, *Geranium sanguineum*.

Quercu-Fagetea: *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Amelanchier ovalis*, *Cytisus sessilifolius*, *Helleborus niger*, *Hierocloe australis*, *Sorbus aria*, *Hepatica nobilis*.

Nello strato erbaceo si rinvencono sporadicamente *Grafia golaka* e *Pedicularis comosa*, specie SE-Europee con distribuzione puntiforme lungo le Prealpi Orientali.

La compartecipazione di questi diversi *syntaxa* è in relazione con la compenetrazione a mosaico di diversi microhabitat e da un attivo dinamismo tra formazioni in contatto seriale (prati freschi / mantello / boscaglia), indotto da frequenti eventi di disturbo, primo fra tutti l'incendio delle praterie nella stagione invernale o all'inizio della primavera. L'incendio è ancora oggi praticato dai pastori in questa vegetazione allo scopo di favorire lo sviluppo di germogli teneri e di eliminare lo "strame", accumulo di culmi coriacei di erbe in assenza di sfalcio del "fieno magro". Queste praterie sono dominate da specie cespitose (*Molinia*) o rizomatose (*Laserpitium*, *Peucedanum*), cioè da forme biologiche dotate di apparati protettivi contro l'incendio superficiale, nonché di piante legnose a rapido accrescimento, tra le quali *Betula pendula* e lo stesso *C. emeriflorus*, che subiscono danni alle parti aeree, ma che si sviluppano rapidamente dopo gli eventi di incendio e disperdono efficacemente i semi nelle aree denudate. Secondo le nostre osservazioni, il citiso emerifloro è in grado di ricacciare fusti di 50 cm nei tre anni successivi all'incendio, mentre in seguito l'attività riproduttiva prevale sullo sviluppo vegetativo. Si tratta comunque di una specie opportunistica, a ciclo breve (10-20 anni) che approfitta degli incendi per favorire la diffusione dei semi, mentre non sopporta la copertura forestale densa (Fig. 6). Nella stazione esaminata il citiso emerifloro rifugge i versanti soleggiate ed è relegato nei prati freschi periodicamente percorsi dal fuoco, ma viene estromesso dagli stadi più evoluti della colonizzazione forestale (boscaglie con copertura > 70%). Queste osservazioni indicano che la specie occupa una nicchia ecologica circoscritta nel paesaggio basso montano del M.te Doppo, in evidente relazione con trasformazioni antropiche. Un'indagine sulle trasformazioni vegetazionali intervenute negli ultimi secoli può quindi contribuire a meglio comprendere il significato della stazione.

Indagine storico-catastale

La documentazione storica registrata nei censimenti

Tab. 1

Rilievi fitosociologici effettuati nella nuova stazione di *M.te Doppo* e nelle aree circostanti.Phytosociological relevés carried in the new range of *M. Doppo* and in the surrounding areas.

Sigla rilievo	C	1	C	C	C	D	D	D	S	D	S	P	Sigla rilievo	C	1	C	C	C	D	D	D	S	D	S	P			
	A	D	O	A	A	O	O	O	O	O	O	R		A	D	O	A	A	O	O	O	O	O	O	R			
Quota m s.l.m. (x10)	77	80	96	81	81	90	96	87	105	77	93	74	Quota m s.l.m. (x10)	77	80	96	81	81	90	96	87	105	77	93	74			
Inclinazione °	45	35	20	40	50	30	35	25	32	25	45	30	Inclinazione °	45	35	20	40	50	30	35	25	32	25	45	30			
Assolazione relativa	10	-49	-11	-55	-60	-32	-49	-36	-49	-14	-65	-40	Assolazione relativa	10	-49	-11	-55	-60	-32	-49	-36	-49	-14	-65	-40			
Cop% st. arboreo	50	10				30	0	20	30	0	0	0	Cop% st. arboreo	50	10				30	0	20	30	0	0	0			
Cop% st. arbustivo	30	30	60	30	30	20	10	30	30	20	40	5	Cop% st. arbustivo	30	30	60	30	30	20	10	30	30	20	40	5			
Cop% st. erbaceo	100	90	50	90	90	90	100	100	100	100	90	90	Cop% st. erbaceo	100	90	50	90	90	90	100	100	100	100	90	90			
numero specie	34	61	38	34	22	47	50	67	45	48	42	43	numero specie	34	61	38	34	22	47	50	67	45	48	42	43			
Specie di <i>Caricion austroalpinæ</i>													Specie di <i>Trifolium-Geranietea</i>															
<i>Cytisus emeriflorus</i>	+	1	2	1	2	1	1	1	.	.	.	.	8	<i>Thesium bavarum</i>	.	r	+	.	.	+	+	+	+	+	+	r	9
<i>Horminum pyrenaicum</i>	r	+	r	r	.	+	+	r	+	+	+	+	11	<i>Fraxinatum oreoselinum</i>	+	1	+	.	.	+	+	+	.	1	.	+	8	
<i>Carex baldensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	10	<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	.	.	.	.	+	.	r	+	+	.	.	4	
<i>Stachys alopecuroides</i>	.	+	+	.	.	1	1	1	+	1	1	+	9	<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	1	.	3
<i>Primula glaucescens</i>	.	.	r	1	.	1	1	+	1	+	1	+	9	<i>Anthericum ramosum</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3
<i>Euphorbia variabilis</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	8	<i>Inula hirta</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	.	+	.	.	.	+	1	1	+	+	+	+	8	<i>Geranium sanguineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	2
<i>Knautia velutina</i>	.	+	+	.	.	+	+	1	.	+	+	+	7	<i>Peucedanum cervaria</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2
<i>Carex austroalpina</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	1	5	<i>Anthericum liliago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1
<i>Laserpitium nitidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2														
Specie di <i>Seslerietalia, Seslerietea</i>													Specie di <i>Quercio-Fagetea</i>															
<i>Sesleria varia</i>	4	3	2	3	4	3	3	3	2	2	3	3	12	<i>Amelanchier ovalis</i>	2	1	2	2	1	1	1	1	1	+	1	1	12	
<i>Carex sempervirens</i>	r	2	1	2	+	1	1	1	2	.	1	+	11	<i>Fraxinus ornus</i>	1	.	+	+	1	2	.	+	+	+	2	+	10	
<i>Biscutella laevigata</i>	+	+	.	+	.	r	+	r	.	+	+	+	9	<i>Cytisus sessilifolius</i>	.	2	2	1	1	+	1	2	1	1	2	.	10	
<i>Globularia nudicaulis</i>	.	+	1	1	1	.	.	+	2	1	.	.	7	<i>Helleborus niger</i>	+	+	+	+	r	.	.	+	.	+	+	+	9	
<i>Phyteuma orbiculare</i>	r	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	7	<i>Ostrya carpinifolia</i>	2	1	1	1	2	.	2	1	1	1	.	+	9
<i>Ranunculus thora</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	7	<i>Quercus pubescens</i>	.	+	.	1	1	r	+	.	+	2	.	.	7	
<i>Aster bellidiastrum</i>	.	.	.	.	.	+	r	+	1	+	+	+	6	<i>Sorbus aria</i>	2	.	.	.	.	+	1	+	+	+	.	.	6
<i>Gentiana clusii</i>	r	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	5	<i>Hierocloe australis</i>	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	6
<i>Leucanthemum heterophyllum</i>	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	5	<i>Erythronium dens-canis</i>	.	+	.	r	r	.	.	+	r	.	.	.	5
<i>Calamagrostis varia</i>	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	4	<i>Hepatica nobilis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	4
<i>Carex mucronata</i>	1	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	1	4	<i>Viburnum lantana</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	4
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	r	4	<i>Fagus sylvatica</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	1	.	.	.	3
<i>Carduus defloratus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	3	<i>Mercurialis perennis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	3
<i>Bupththalmum salicifolium</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	3	<i>Aposeris foetida</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	2
<i>Acinus alpinus</i>	+	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	3	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	+	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	3	<i>Rosa arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	3	<i>Cirsium erisibales</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Asperula aristata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	<i>Aquilegia arata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Salix glabra</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2	<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Helianthemum oelandicum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	<i>Carex digitata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Pedicularis ascendenis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	2	<i>Daphne mezereum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pedicularis gyroflexa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	<i>Cephalantheralongifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1
Specie di <i>Festuco-Brometea</i>													Altre specie															
<i>Carex humilis</i>	1	2	2	2	+	+	1	1	1	.	.	+	10	<i>Molinia arundinacea</i>	1	3	1	4	2	5	5	3	4	5	5	+	12	
<i>Bromus erectus</i>	1	1	.	.	.	1	1	+	1	2	+	+	9	<i>Erica carnea</i>	1	1	2	2	3	+	+	+	.	1	+	2	11	
<i>Globularia cordifolia</i>	+	+	+	.	.	2	1	2	1	7	<i>Polygala chamaebuxus</i>	1	1	1	+	2	+	+	+	+	.	.	1	10
<i>Teucrium montanum</i>	+	+	1	r	+	.	r	.	.	.	.	.	6	<i>Cyclamen purpurascens</i>	+	+	+	+	+	r	.	+	+	.	+	r	10
<i>Galium lucidum</i>	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	6	<i>Potentilla erecta</i>	.	+	.	r	.	+	+	+	1	1	1	.	8	
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	5	<i>Chamaecytisus purpureus</i>	+	1	1	.	.	+	+	1	+	.	.	1	8
<i>Plantago argentea</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	5	<i>Hieracium gr. murorum</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	5
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	+	+	.	.	.	r	.	.	.	.	.	4	<i>Rubus saxatilis</i>	.	r	+	.	.	+	+	1	.	.	.	.	5
<i>Scabiosa graminifolia</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	4	<i>Ranunculus montanus</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	5
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	3	<i>Centaurea rhaetica</i>	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	4
<i>Allium ericetorum</i>	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	3	<i>Betula pendula</i>	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	4
<i>Grafia golaka</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	1	.	3	<i>Tofieldia calyculata</i>	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	4
<i>Scorzonera austriaca</i>	.	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	3	<i>Serratula tinctoria</i>	.	r	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.	4
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	.	+	.	.	3
<i>Leontodon tenuiflorus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	<i>Salix appendiculata</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	3
<i>Bupleurum ranunculooides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	3
<i>Thymus serpyllum</i>	+	+	2	<i>Telekia speciosissima</i>	+	1	2
<i>Globularia punctata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	2
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	+	1	<i>Rhododendron hirsutum</i>	+	3	2
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1	<i>Inula salicina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	2
<i>Gentianella germanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	<i>Valeriana saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	2
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	2
<i>Euphrasia tricuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2
<i>Stachys recta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	<i>Schoenus nigricans</i>	.	r	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	<i>Lilium bulbiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1
<i>Fumana procumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1														
<i>Euphorbia flavicomma</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1														

Specie sporadicheRil.1DO4: *Rhamnus saxatilis* (+); *Crepis froelichiana* (+); Ril.CAT1: *Campanula rotundifolia* (+); Ril. DO5: *Trifolium rubens* (r); *Leontodon hispidus* (+);Ril.DO1: *Rhamnus catharticus* (+); Ril. SON2: *Acer pseudoplatanus* (+); Ril. DO2: *Orchis pallens* (+); Ril. SON1: *Pinguicula alpina*;Ril.PR1: *Listera ovata* (r); *Phyteuma scheuchzeri* (+); *Picea excelsa* (+); *Juniperus communis* (+); *Potentilla caulescens* (+); *Hieracium porrifolium* (+).



Fig. 6
Cespo fiorito di *Cytisus emeriflorus* al margine di un lembo di prateria a *Sesleria varia*.
An individual of *Cytisus emeriflorus* occupying the border of a *Sesleria varia*-grassland.

catastali può fornire notizie utili a comprendere l'influenza delle attività economiche tradizionali di disboscamento, governo del bosco e di pascolo nel ridurre o ampliare le aree idonee alla specie. Poiché le categorie estimative riportate in ciascun catasto descrivono la destinazione d'uso e il valore economico della singola superficie censuaria, non viene riportata la composizione floristica; tuttavia le informazioni consentono di ricostruire nelle linee generali la struttura della vegetazione e in alcuni casi le formazioni. Questi criteri sono stati utilizzati nella redazione delle carte (Fig. 7a, b, c).

Il Catasto Napoleonico (anno 1811) e il Catasto Austriaco (1852) descrivono il territorio in esame con buon dettaglio, perché le categorie censite sono numerose (circa 40 voci). Diversamente, nel Nuovo Catasto Terreni se ne trovano solamente 11. La comparazione delle carte, elaborate sulla base dei tre catasti consultati, fornisce un quadro delle variazioni subite dal territorio a distanza di circa 40-50 anni nel corso del XIX secolo.

Nel Catasto Napoleonico risultano censite solamente sei categorie d'uso: ciò suggerisce una forte omogeneità nella fisionomia del paesaggio e uno sfruttamento piuttosto limitato del territorio, che appare infatti ricoperto in gran parte da boschi. La voce "bosco forte" si riferisce al tipo di essenze arboree che dominavano nella composizione del bosco, p.e. rovere, faggio, carpino, olmo (BELOTTI, 2002). Vi era una sola area destinata allo sfalcio e due ai ronchi; la restante parte del territorio era occupata da una vasta estensione di prati cespugliati, che rafforzano l'idea

di un certo abbandono nella cura e nello sfruttamento del territorio.

La situazione raffigurata nella carta del Catasto Austriaco appare più diversificata e articolata nelle categorie censite: compaiono aratori, aree di pascolo e zone a parco (pascolo boscato forte e pascolo boscato misto) che comportano opere di disboscamento, mentre le aree a nord del torrente Garza, prima destinate a zerbo boscato (definito come "terreno incolto a prato naturale molto magro, talvolta comprendenti parti ghiaiose o nude", MOTTA, 1996) divengono boschi cedui da cui poter trarre un certo guadagno economico. Da notare che la diffusione del bosco ceduo è strettamente connessa anche alla pastorizia: il ceduo rappresenta infatti un'ulteriore riserva di foraggio per il bestiame sfruttata all'inizio della primavera (AA.VV., 1954). L'uso del fogliame e di giovani polloni di diverse specie forestali come foraggio è documentato nelle Alpi dal Neolitico (BEHRE, 1988). In generale si osserva dunque una maggior presenza dell'uomo sul territorio.

Nel 1898 (Nuovo Catasto Terreni) la fisionomia del territorio risulta caratterizzata dall'incolto produttivo. Questa categoria, non meglio definita nei documenti catastali esaminati, potrebbe fare riferimento, in base al confronto con le carte d'epoca precedente (in particolare con l'aggiornamento del Catasto Austriaco del 1884), ad aree miste: boschi cedui interrotti da pascoli o zerbi in fase di arbustamento o di ripresa del bosco. La produttività di queste aree incolte potrebbe riferirsi alla produzione di legna da ardere.

Stato della vegetazione negli anni 1981-83

La carta delle formazioni vegetazionali, desunta da foto aeree del 1981-1983 (Fig. 8), mostra una pre-

dominanza di boschi di *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*. Limitate aree a castagneti cedui e da frutto sono presenti nella zona sommitale

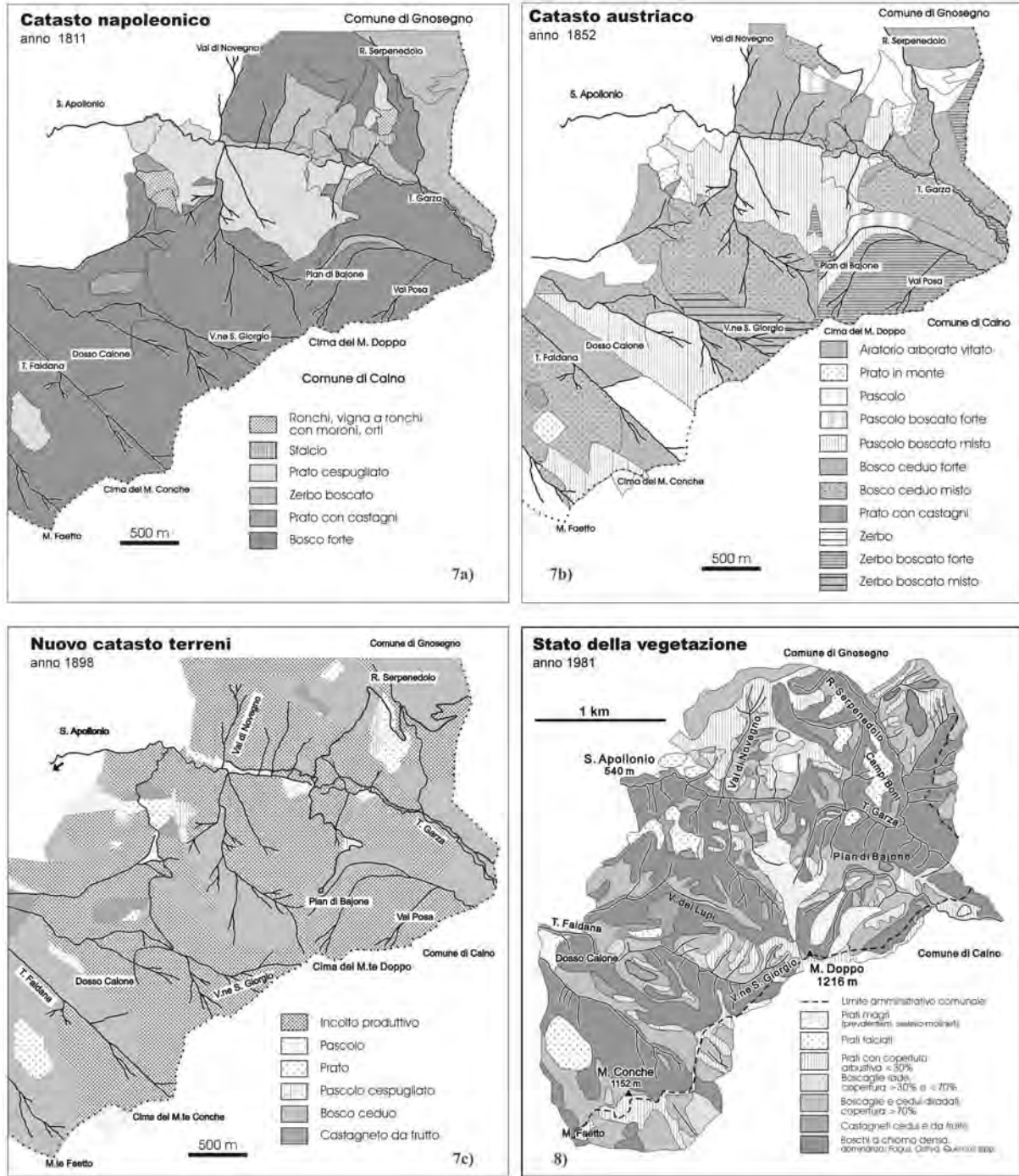


Fig. 7a, b, c

Carte delle formazioni di vegetazione nel XIX secolo, ottenute dalla documentazione catastale.

Maps of the vegetation formations during the XIX century, derived from historical documents of land use and property.

Fig. 8

Carta delle formazioni vegetazionali, anno 1981.

Map of vegetation formations in the year 1981.

pianeggiante dei Prati Comuni, area questa già individuabile nel Catasto Napoleonico (1811), dove veniva definita "area a bosco forte". Le zone aperte (prati, pascoli, prati con copertura arbustiva minore del 70%) sono ancora diffuse sul versante nord del M.te Doppo dove è localizzata la stazione di citiso emerifloro, ma mostrano di aver subito una sensibile riduzione rispetto alla seconda metà del sec. XIX. I prati falciati sono limitati alle zone circostanti le cascine. La tipologia prativa più diffusa è rappresentata da praterie seminaturali a dominanza di *Sesleria varia* e *Molinia arundinacea*, che si estendono esclusivamente sul versante nord del M.te Doppo, dalla vetta sin quasi al fondovalle.

Infine le ortofotografie più recenti (volo Aima 2000) mostrano un ulteriore, leggero aumento della copertura arbustiva a danno delle aree aperte e dei margini boschivi.

Confronto floristico-ecologico tra la nuova stazione e l'areale principale

La classificazione di tutti i rilievi disponibili della vegetazione con citiso emerifloro (Fig. 9) evidenzia quattro clusters principali che separano vegetazioni con struttura ed ecologia differente: (1) praterie mesofile arbustate, (2) praterie termomesofile arbustate, (3) praterie eliofile e (4) praterie discontinue litofile. I rilievi della nuova stazione ricadono tutti nel cluster 2. Ciò indica che la composizione floristi-

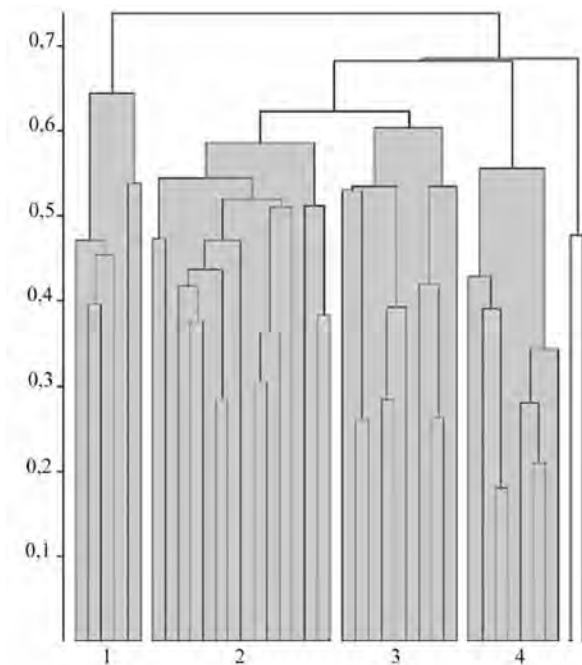


Fig. 9

Dendrogramma dei rilievi fitosociologici con *Cytisus emeriflorus* provenienti sia dalla nuova stazione disgiunta che dall'areale principale orobico.

Dendrogram of phytosociological relevés including *Cytisus emeriflorus* either from the new disjunct occurrence and from the main range in the Orobian Pre-Alps.

ca della vegetazione con citiso emerifloro nella stazione M.te Doppo-M.te Conche è simile a quella del settore principale dell'areale nelle Prealpi Bergamasche, ma mantiene la propria autonomia.

Praterie mesofile (cluster 1, Tab. 2, colonna 1)

Si tratta di praterie a *Sesleria varia*, *Carex austroalpina* e *Calamagrostis varia*, distribuite tra 1000 e 1400 m s.l.m. nell'orizzonte altomontano e in fase di arbustamento. Sono infatti presenti: *Picea excelsa*, *Sorbus aucuparia*, *Pinus* gr. *mugo*, *Rhododendron hirsutum* e *Salix glabra*. Presentano assoluzione relativa negativa (Fig. 10) e ricadono esclusivamente nell'areale principale (orobico) della specie. Sono frequenti in queste comunità specie mesofile indicatrici di buona disponibilità idrica come *Tofieldia calyculata*, *Aster bellidiastrum* e *Pinguicula alpina*.

Praterie termomesofile (cluster 2, Tab. 2, colonna 2)

Si tratta di formazioni erbacee di margine, a sviluppo continuo e ricche di arbusti, riconducibili in parte ai seslerio-molinieti descritti da RAVAZZI (1992). La distribuzione altitudinale è basso-montana (750 - 1050 m s.l.m.) e l'assoluzione relativa è negativa (Fig. 10). I rilievi qui raggruppati comprendono la stazione del M.te Doppo e alcune stazioni delle Prealpi Bergamasche. Queste formazioni sono caratterizzate da una più alta frequenza di specie arbustive e arboree dell'orizzonte submontano, come *Amelanchier ovalis*, *Viburnum lantana*, *Cytisus sessilifolius*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Sorbus aria*, e sono dinamicamente collegate alle formazioni arboreo-arbustive a orniello e carpino nero. La presenza del faggio, anche se a bassa frequenza, suggerisce che queste formazioni possano evolvere verso boschi misti con faggio (*Ostryo-Fagetum*).

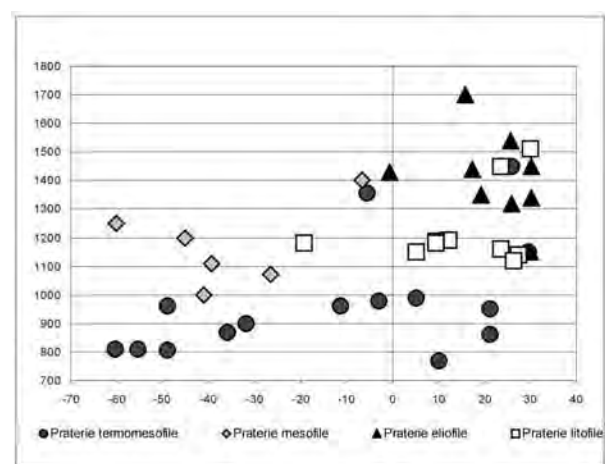


Fig. 10

Distribuzione dei clusters distinti dal dendrogramma (Fig. 9) secondo quota / assoluzione relativa dei rilievi fitosociologici.

Distribution of the clusters shown in the dendrogram of Fig. 9 according to the altitude and the relative insolation of the sites of phytosociological relevés.

Tab. 2

Tabella sinottica comparativa dei clusters distinti dal dendrogramma (Fig. 9) e del *Seslerio-Cytisetum* emeriflori descritto da SUTTER (1962).

Synoptic table enabling to compare the clusters of phytosociological relevés shown in the dendrogram of Fig. 9 and the *Seslerio-Cytisetum* emeriflori described by SUTTER (1962).

Colonna	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
numero specie	37	43	41	38	32								
numero rilievi	6	15	6	4	10	24							
<i>Sorbus aucuparia</i>	IV	.	.	.	.	.		II	.	.	.	.	.
<i>Tofieldia calyculata</i>	IV	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	II
<i>Picea excelsa</i>	IV	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	II
<i>Pinus mugo</i>	III	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	II
<i>Rhododendron hirsutum</i>	III	.	.	.	.	.		.	.	.	1	.	.
<i>Pinguicula alpina</i>	III	.	.	.	.	.		.	.	II	.	.	.
<i>Aquilegia atrata</i>	III	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	IV	.	.	.	.		.	V	V	3	IV	IV
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i>	.	III	.	.	.	.		.	IV	V	4	II	V
<i>Fraxinus ornus</i>	.	III	.	.	.	.		.	II	V	3	.	IV
<i>Cytisus sessilifolius</i>	.	III	.	.	.	.		.	IV	V	4	IV	V
<i>Quercus pubescens</i>	.	III	.	.	.	.		.	III	III	1	IV	III
<i>Viburnum lantana</i>	.	III	.	.	.	.		.	.	V	2	.	IV
<i>Chamaecytisus purpureus</i>	.	III	.	.	.	.		.	.	II	.	II	II
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	V	1	.	.		.	.	III	1	II	III
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	III	3	.	III		.	IV	V	.	II	III
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	IV	2	.	III		.	III	III	1	II	III
<i>Viola hirta</i>	.	.	IV	.	.	.		.	II	III	1	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	III	.	.	.		.	.	.	1	.	III
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	III	.	.	.		.	IV	III	1	.	.
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	.	.	.	3	.	.		.	.	III	2	.	III
<i>Linum alpinum</i>	.	.	.	3	.	.		.	.	.	3	IV	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	2	.	.		.	III	.	.	1	.
<i>Scabiosa graminifolia</i>	.	.	.	.	IV	.		.	.	IV	.	.	II
<i>Telekia speciosissima</i>	II	.	.	.	IV	.		.	.	.	1	II	.
<i>Daphne cneorum</i>	.	.	.	.	III	.		.	.	.	.	.	IV
Specie di <i>Seslerio-Cytisetum</i> emeriflori													
<i>Stachys alopecuroides</i>	III	IV	IV	3	II	V							
<i>Cytisus emeriflorus</i>	V	V	V	4	V	V							
<i>Carex baldensis</i>	II	V	II	3	V	II							
<i>Laserpitium nitidum</i>	.	.	.	3	III	V							
<i>Arabis brassica</i>	.	.	.	1	.	IV							
Specie di <i>Caricion austroalpinae</i>													
<i>Euphorbia variabilis</i>	.	IV	II	2	III	IV							
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	IV	III	.	2	.	IV							
<i>Carex austroalpina</i>	V	III	.	2	.	II							
<i>Primula glaucescens</i>	IV	II	.	3	.	II							
<i>Festuca alpestris</i>	.	.	IV	3	.	II							
<i>Knautia velutina</i>	.	III	III	3	.	.							
<i>Anthyllis baldensis</i>	.	.	.	2	.	IV							
<i>Knautia transalpina</i>	.	.	II	.	.	V							
<i>Aquilegia einseleana</i>	.	.	.	3	.	III							
<i>Frisetum alpestre</i>	.	.	.	2	.	.							
<i>Stachys recta</i>	.	.	.	.	.	IV							
<i>Helictotrichon parlatoresi</i>	.	.	.	.	.	II							
Specie di Ordine superiore (<i>Seslerietali</i>, <i>Seslerietea</i>)													
<i>Sesleria varia</i>	V	V	V	3	V	V							
<i>Biscutella laevigata</i>	V	III	II	1	.	II							
<i>Carduus defloratus</i>	.	II	V	4	II	IV							
<i>Globularia nudicaulis</i>	V	III	.	4	III	II							
<i>Phyteuma orbiculare</i>	II	II	II	4	.	IV							
<i>Leucanthemum heterophyllum</i>	.	II	III	1	II	II							
<i>Centaurea rhaetica</i>	II	III	V	4	III	.							
<i>Pedicularis gyroflexa</i>	.	II	III	3	.	IV							
<i>Asperula aristata</i>	.	II	.	1	II	V							
<i>Gentiana clusii</i>	.	II	.	2	V	II							
<i>Carex sempervirens</i>	II	III	.	4	.	III							
<i>Calamagrostis varia</i>	IV	II	III	2	.	.							
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	.	II	III	2	II	.							
<i>Carex mucronata</i>	.	II	.	1	IV	II							
<i>Acinos alpinus</i>	.	II	.	1	.	II							
<i>Ranunculus thora</i>	III	II	.	.	.	II							
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	.	II	.	III	IV							
<i>Pulsatilla alpina</i>	III	.	.	1	.	II							
<i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>alpestre</i>	.	.	II	.	.	II							
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>grandiflorum</i>	.	.	V	.	.	V							
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	.	II	II							
<i>Viola dubiana</i>	.	.	.	3	.	II							
<i>Galium anysophyllum</i>	II	.	.	1	.	.							
<i>Gentiana utriculosa</i>	.	.	.	1	.	II							
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	.	.	II	2	.	.							
<i>Aster bellidiastrum</i>	IV	II	.	.	.	.			
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	II	.	II	.							
<i>Epipactis atropurpurea</i>	.	.	.	1	II	.							
<i>Campanula thyrsoidea</i>	.	.	.	.	.	II							
<i>Centaurea nervosa</i>	.	.	.	.	.	V							
<i>Carex firma</i>								II	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa lucida</i>								.	.	.	.	.	II
<i>Thesium alpinum</i>								.	.	.	.	.	II
<i>Scabiosa columbaria</i>								.	.	.	.	II	.
<i>Polygala alpestris</i>								.	.	.	1	.	.
<i>Gentiana ciliata</i>								.	.	II	.	.	.
Specie di <i>Festuco-Brometea</i>													
<i>Carex humilis</i>		.	V	V	3	IV	IV						
<i>Bromus erectus</i>		.	IV	V	4	II	V						
<i>Hippocrepis comosa</i>		.	II	V	3	.	IV						
<i>Teucrium montanum</i>		.	IV	V	4	IV	V						
<i>Globularia cordifolia</i>		.	III	III	1	IV	III						
<i>Prunella grandiflora</i>		.	.	V	2	.	IV						
<i>Bupleurum ranunculoides</i>		.	.	.	II	.	II						
<i>Linum catharticum</i>		.	.	.	III	1	II	III					
<i>Teucrium chamaedrys</i>		.	IV	V	.	II	III						
<i>Gentianella germanica</i>		.	.	III	1	II	III						
<i>Leontodon tenuiflorus</i>		.	II	III	1	.	II						
<i>Thymus serpyllum</i>		.	.	.	1	.	III						
<i>Thesium bavarum</i>		.	IV	III	1	.	II						
<i>Briza media</i>		.	.	III	2	.	III						
<i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>obscurum</i>		.	.	.	3	IV	.						
<i>Carex flacca</i>		.	III	.	.	.	II						
<i>Brachypodium rupestre</i>		.	.	IV	.	.	II						
<i>Allium ericetorum</i>		.	.	.	1	II	.						
<i>Koeleria pyramidata</i>		.	.	.	.	.	IV						
<i>Galium lucidum</i>		.	II	II	.	.	.						
<i>Asperula purpurea</i>		.	.	.	.	II	.						
<i>Coronilla vaginalis</i>		.	.	.	.	II	.						
<i>Euphrasia tricuspida</i>		.	.	.	.	II	.						
<i>Trinia glauca</i>		.	.	.	.	II	.						
<i>Sanguisorba minor</i>		.	.	.	II	.	.						
<i>Polygala vulgaris</i>		.	II	.	.	.	.		
Specie di <i>Trifolio-Geranietea</i>													
<i>Anthericum ramosum</i>		.	III	IV	2	II	.						
<i>Peucedanum oreoselinum</i>		.	III	.	.	II	.						
<i>Inula hirta</i>		.	II	II	.	.	.						
<i>Inula salicina</i>		.	.	.	.	II	.						
<i>Polygonatum odoratum</i>		.	.	II	.	.	.						
Specie di <i>Quercro-Fagetea</i>													
<i>Amelanchier ovalis</i>	III	IV	II	.	III	.							
<i>Helleborus niger</i>	II	IV	V	.	.	.							
<i>Sorbus aria</i>	IV	III	III	.	.	.							
<i>Hieracloae australis</i>	II	II	.	.	.	.			
<i>Hepatica nobilis</i>	III	II	.	.	.	.			
<i>Euphorbia carniolica</i>	III	.	.	1	.	.							
<i>Laserpitium krapfii</i>	II	.	.	.	.	II							
<i>Apoeris foetida</i>	.	.	.	1	.	.							
<i>Corylus avellana</i>	.	.	II	.	.	.							

Praterie eliofile (cluster 3, Tab. 2, colonna 3-4)

Sono per lo più seslerieti con *Festuca alpestris*, più eliofili dei precedenti e posti a quote comprese tra 1150 e 1700 m, nell'areale principale della specie. L'assolazione relativa è sempre positiva (Fig. 10). Sono caratterizzate dall'assenza di arbusti e di specie erbacee di mantello. Le specie più frequenti sono: *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Centaurea rhœtica*, *Carduus defloratus*, *Hippocrepis comosa*, *Prunella grandiflora*, *Stachys alopecuroides*, *Festuca alpestris*, *Leontodon hispidus* e *Lotus corniculatus*.

Praterie discontinue litofile (cluster 4, Tab. 2, colonna 5)

Sono praterie discontinue a *Sesleria varia* sviluppate in aree con detrito affiorante, a quote comprese tra 1100 e 1200 m, e assolazione relativa quasi sempre positiva (Fig. 10), nell'areale principale della specie. Si tratta di cariceti xerofili prealpini, lembi di praterie litofile discontinue in prossimità delle creste. Sono presenti *Carex mucronata*, *C. baldensis* e *C. humilis*, oltre a *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Globularia cordifolia*, *Polygala chamaebuxus*, *Coronilla vaginalis*, *Scabiosa columbaria*, *Daphne cneorum*, *Scabiosa graminifolia*, *Telekia speciosissima* e *Phyteuma scheuchzeri*.

La nuova stazione si trova al limite inferiore di distribuzione noto in letteratura per l'areale principale (RAVAZZI, 1992) dove la specie raggiunge il suo limite inferiore di distribuzione in praterie sassose fresche ed umide, rivolte a nord e con assolazione negativa. Solo eccezionalmente scende a quote inferiori a 650 m e solo in ambiti freschi e ombrosi di forra (380 m nell'orrido di Bracca, Legit Brissoni, HbBg; 570 m a Bedulita in Val Imagna, PEREGO, RAVAZZI, ined., 560 m a Introbio lungo la forra del Pioverna, Valsassina, CHENEVARD ined.). La posizione altitudinale spiega dunque la peculiarità ecologica dei rilievi eseguiti nella nuova stazione ed evidenziata dal dendrogramma.

ANALISI BIOGEOGRAFICA

Dinamica della vegetazione ed evoluzione della stazione negli ultimi due secoli

Il confronto fra le tre fonti storiche esaminate e la carta delle formazioni vegetazionali permette di delineare la dinamica della vegetazione dell'area in studio negli ultimi due secoli. Responsabile delle principali variazioni osservate è stato lo sfruttamento a ceduo del bosco e la creazione di aree destinate al pascolo, spesso anche con una copertura forestale rada (pascoli boscati); i prati per lo sfalcio del fieno non sono mai stati particolarmente estesi.

Dalla situazione documentata per l'anno 1811, che mostra la massima estensione del bosco, si è passati nel 1852 a un paesaggio vegetazionale più articolato, ancora dominato da bosco ceduo, ma con diffuse aree aperte mantenute a pascolo o a zerbo, entrambe più o meno boscate. Nel 1898 sembrano prevalere

situazioni di aree prative boscate. Nel 1981 predominano boscaglie a vario livello di organizzazione forestale, probabile stadio intermedio di un processo di riforestazione iniziato con l'ultimo dopoguerra in tutto il territorio prealpino.

I dati storici suggeriscono dunque che l'habitat principale del citiso emerifloro, cioè versanti aperti con copertura forestale discontinua, si sia espanso durante il XIX secolo, dal momento che si è passati da una situazione di dominanza del "bosco forte" a una situazione di massima estensione dell'incolto produttivo. Le formazioni aperte hanno poi caratterizzato il territorio durante gran parte del XX secolo, e ciò è in accordo con l'ampia diffusione della specie tuttora osservata sul versante settentrionale del massiccio. Se l'attuale distribuzione della specie è in relazione con le attività antropiche recenti, allora è lecito ipotizzare che il nucleo della popolazione avesse estensione ridotta all'inizio del sec. XIX. La colonizzazione da parte del citiso emerifloro dei territori sul versante nord del M.te Doppo probabilmente è successiva al 1852, in quanto fino ad allora il versante era ricoperto in maniera continua da formazioni boschive dense. Attualmente è in atto una rapida riforestazione dei versanti ed è quindi prevedibile una contrazione della popolazione nei prossimi decenni.

Considerazioni sugli eventi quaternari nelle Prealpi Bresciane in relazione all'origine della stazione

Alcuni autori hanno interpretato la distribuzione di numerose entità endemiche delle Prealpi Calcarea meridionali come risultato di una condizione di relittualità determinata dagli effetti delle avanzate glaciali quaternarie: le distribuzioni delle entità endemiche coinciderebbero o mostrerebbero chiare relazioni con aree di rifugio non glacializzate (MERXMÜLLER, 1952/1954; PITSCHMANN, REISIGL, 1959; TRIBSCH, SCHONSWETTER, 2003). Anche per la distribuzione di *Cytisus emeriflorus*, ed in particolare per la disgiunzione puntiforme situata nelle Prealpi Friulane è stata avanzata l'ipotesi della relittualità (POLDINI, 1977; CONTE, CRISTOFOLINI, 2000), anche se una componente di endemismo "progressivo" è sostenuta da recenti studi biomolecolari (CONTE, CRISTOFOLINI, 2000). In realtà in nessun settore della sua area distributiva *Cytisus emeriflorus* occupa aree isolate dai ghiacciai (*nunatak*) durante l'ultimo massimo glaciale (25-17 ka cal BP). Un esame sia delle carte glaciologiche tradizionali (CASTIGLIONI, 1940) sia delle più aggiornate ricostruzioni dell'estensione dei ghiacciai durante l'ultimo massimo glaciale e durante precedenti avanzate maggiori (ELHERS, GIBBARD, 2004), chiarisce che il quadro distributivo di *C. emeriflorus* (Fig. 2 e 3) non presenta alcuna relazione con l'estensione massima raggiunta dai ghiacciai, né durante l'ultimo massimo glaciale, né durante glaciazioni precedenti. La ricostruzione dei paleoambienti durante l'ultimo massimo glaciale nel bacino padano (RAVAZZI *et al.*, in stampa) e l'habitat favorito dal citiso emerifloro suggeriscono di ribaltare questo punto di vista, ipotizzando, al contrario, che il citiso

emerifloro abbia avuto il suo massimo successo distributivo durante fasi fredde e secche, allorché gli ambienti litofitici e xerofitici nelle Prealpi si estendevano a basse quote liberate dagli ambienti forestali. Inoltre la deforestazione antropica olocenica può avere contribuito alla diffusione della specie, come già osservato nel caso di *Primula glaucescens* e *P. spectabilis* (RAVAZZI, 1999).

Per quanto riguarda in particolare la nuova disgiunzione bresciana, possono essere rilevati i seguenti fatti di interesse biogeografico:

- la stazione è situata in una vasta regione prealpina (tra la media-bassa Val Sabbia e la Val Trompia) non glacializzata durante il Quaternario;

- non vi sono barriere ambientali (litologiche, orografiche) ai limiti della stazione: i settori circostanti il massiccio del M.te Doppo presentano condizioni altimetriche, ambienti, litologie, suoli e vegetazioni simili a quelle presenti nella stazione;

- le osservazioni storiche basate sull'analisi degli archivi catastali, svolte nel presente lavoro, sottolineano l'influenza delle trasformazioni antropiche sulla distribuzione altitudinale e la consistenza delle popolazioni.

- nella parte alta del massiccio sono presenti habitat rupestri, sia pur di estensione limitata, che possono aver funzionato da "stazione durevole conservativa" (cfr. cap. *Habitat*) e avere consentito la sopravvivenza della specie durante le fasi di massima copertura forestale durante l'Olocene antico.

Sarebbe scorretto attribuire un significato biogeografico a eventi verificatisi nell'antico passato prima di avere esaminato l'impatto delle profonde trasformazioni antropiche subite in tempi recenti dal territorio prealpino. Considerando dunque l'assenza di barriere biogeografiche ai limiti della stazione, nonché la capacità di espansione della specie in condizioni di disturbo (cfr. cap. *Dinamica*), riteniamo plausibile l'ipotesi di un insediamento avvenuto in epoca storica. Non possiamo peraltro escludere che la consistenza attuale della stazione possa effettivamente essere il risultato dell'espansione di una popolazione precedentemente confinata sulle rupi sommitali. Per valutare meglio queste ipotesi è necessario approfondire lo studio dell'ecologia riproduttiva della specie, a tutt'oggi poco conosciuta.

CONCLUSIONI

È stata individuata e descritta una nuova stazione di *Cytisus emeriflorus*, endemita delle Prealpi Calcarea meridionali, che interessa un singolo massiccio montuoso nelle Prealpi Bresciane, disgiunta dall'areale principale orobico circa 30 km.

La specie si localizza in corrispondenza di dossi rocciosi, con suoli sottili calcimagnesiaci e poco evoluti, in corrispondenza di rotture del cotico erboso, perlopiù a diretto contatto con il substrato roccioso, all'interno di praterie a *Molinia arundinacea* e *Sesleria varia*, in esposizione settentrionale e per valori negativi di assolazione relativa. La nuova stazione si trova al limite inferiore di distribuzione noto in letteratura

per l'areale principale.

La cluster analysis dei rilievi evidenzia che nella nuova stazione le comunità vegetali con *Cytisus emeriflorus* si inseriscono nei seslerio-molinieti che ospitano la specie a bassa quota anche nel settore orobico, ove essi rappresentano stadi seriali submontani dell'*Ostryo-Fagetum*. Nella nuova stazione il citiso emerifloro è dunque legato a stadi dinamici tendenti alla ricostituzione della vegetazione forestale.

Ipotesi plausibili per l'origine e l'evoluzione di questa stazione sono: un nuovo insediamento in età storica, e/o l'espansione in età storica di una popolazione puntiforme preesistente (durante l'Olocene) sulle rupi sommitali del massiccio. In ogni caso non vi sono evidenze geologiche e fitogeografiche a sostegno dell'esistenza di un'area di rifugio durante le fasi di avanzata glaciale.

L'analisi dei catasti storici suggerisce che la distribuzione e la consistenza delle popolazioni di *Cytisus emeriflorus* ha probabilmente subito pulsazioni legate a variazioni nel tasso di afforestamento negli ultimi due secoli. Nei prossimi decenni è prevedibile una fase di contrazione causata dalla riforestazione in atto. Il processo di riforestazione spontanea dei pascoli, che è in corso lungo tutto la regione prealpina, comporta una progressiva riduzione degli ambienti di transizione e la rarefazione delle specie di maggior significato dinamico. È dunque necessaria una sensibilità specifica verso la protezione degli habitat che migliaia di anni d'intenso sfruttamento antropico hanno reso parte integrante del paesaggio vegetale prealpino.

Ringraziamenti - Lavoro svolto nell'ambito del progetto di ricerca del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia "Fitogeografia delle Prealpi Lombarde". Ringraziamo il gruppo Flora Alpina Bergamasca e il Centro Studi Naturalistici Bresciani per avere fornito dati di distribuzione inediti.

LETTERATURA CITATA

- AA.VV., 1954 - *Enciclopedia agraria italiana*. Pubblicata sotto gli auspici della Federazione Italiana dei Consorzi Agrari. Roma, Editoria Agricoltori, Vol. 2: 429-437.
- AESCHIMANN D., BURDET H.M., 1994 - *Flore de la Suisse et des territorires limitrophes*. Ed. Griffon, Neuchâtel.
- BARTORELLI U., 1967 - *Tavole numeriche dell'assolazione annua per i luoghi della terra compresi nella fascia da 36° a 48° di latitudine, inclinati fino a 45° esposti comunque*. Acc. It. Sc. For., 16: 1-16.
- BEHRE K.É., 1988 - *The role of man in European vegetation history*. In: HUNTLEY B., WEBB T. (III eds.), *Vegetation history*: 633-672. Kluwer Academic Publishers.
- BELOTTI G., 2002. *Tra campi, acque, castelli e cascinali*. Ediz. Grafo, Brescia.
- CARRARO G., GIANONI P., GIANOLA G., GALLANDAT J.D., 1994 - *Forets insubriennes acidophiles et à essences laurophiles*. Veröff. Geobot. Inst. ETH Rübel, Zürich, 119: 115-140.
- CASTIGLIONI B., 1940 - *L'Italia nel periodo Quaternario*. Atlante Fisico Touring Club Italiano, Milano.
- CONTE L., CRISTOFOLINI G., 2000 - *Intraspecific diversity of Cytisus emeriflorus Reichenb. (Leguminosae), an*

- endemic plant with disjunct distribution: evidence from isozyme data. *Plant Biosystems*, 134 (3): 373-384.
- CRESCINI A., FENAROLI F., TAGLIAFERRI F., 1983 – *Segnalazioni floristiche bresciane*. *Natura Bresciana*, 20: 93-104.
- DUCHAUFOUR P., 1983 - *Pédologie. 1. Pédogènese et classification*. Masson, Paris.
- ELHERS J., GIBBARD P.L., 2004 – *Quaternary Glaciations: Extent and Chronology. Part I: Europe*. Elsevier, Amsterdam.
- FENAROLI L., 1971 - *Flora delle Alpi*. Martello, Milano.
- FEOLI CHIAPPELLA L., POLDINI L., 1993 - *Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici*. *Stud. Geobot.*, 13: 3-140.
- GAUDIN J., 1828-1833 - *Flora Helvetica*. Zürich.
- GIACOMINI V., FENAROLI L., 1958 - *La flora*. Touring Club Italiano, Milano.
- HESS H.E., LANDOLT E., HIRZEL R.M., 1973 - *Flora der Schweiz, voll. 1-3*. Birkhäuser, Basel.
- LANDOLT E., 1994 - *Flore et végétation des Alpes suisses*. Veröff. Geobot. Inst. ETH Rübel, Zürich, 119: 13-34.
- LAUBER K, WAGNER G., 2000 – *Flora Helvetica*. Haupt, Berne.
- MERXMÜLLER H., 1952/54 - *Untersuchungen zur Sipplgliederung und Arealbildung in den Alpen*. Jahrb. vereins Schutz Alpenpfl. Here, Bd. 17 (Teil I): 96-133; 18 (Teil II): 135-159; 19 (Teil III): 97-139.
- MOTTA G., 1996 - *Idro e il suo territorio nei catasti dell'ottocento*. In: *Idro e il suo lago. Documenti ed itinerari della storia di una comunità*. Ediz. Grafo, Brescia.
- OBERDORFER E., 1964 - *Der insubrische Vegetationkomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz*. *Beit. nat. Forsch. SW-Deutsch.*, 23: 141-187.
- PAIERO P., MARTINI F., COLPI C., 1993 - *Leguminose arboree e arbustive in Italia*. Lint, Trieste.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia, voll. 1-3*, Edagricole, Bologna.
- PITSCHMANN H., REISIGL H., 1959 - *Endemische Blütenpflanzen der Südalpen zwischen Luganersee und Etsch*. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 35: 44-68.
- POLDINI L., 1977 - *Lembotropis emeriflorus (Rchb.)* *Skalická anche nelle Alpi Carniche*. *Giorn. Bot. Ital.*, 111 (1-2): 63-70.
- RAVAZZI C., 1992 - *Lineamenti fisionomici, ecologia e fattori edafici della vegetazione di alcuni massicci calcarei-dolomitici delle Prealpi Lombarde. Praterie naturali e seminaturali*. *Natura Bresciana*, 27: 11-49.
- , 1999 – *Distribuzione ed ecologia di due primule endemiche delle Prealpi Calcarea meridionali*, *Primula glaucescens* e *P. spectabilis*, e considerazioni sulla loro corogenesi. *Arch. Geobot.*, 7 (2): 125-148 (1997).
- RAVAZZI C., OROMBELLI G., TANZI G., CLIMEX group (in stampa) – *An outline of the flora and vegetation of Adriatic basin (Northern Italy and eastern side of the Apennine) during the Last Glacial Maximum*. In: MARGOTTINI C., VAI G.B. (eds.), *Litho-paleoenvironmental maps of Italy during the Last Two Climatic Extremes. Explanatory Notes*. 32nd Int. Geol. Congr., 20-28 agosto 2004, Firenze.
- SUTTER R., 1962 - *Das Caricion austroalpinae ein neuer insubrisch-sudalpiner Seslerietalia-Verband*. *Mitt. Ost. Dinar. Pflanzensoz. Arbeitsgem.*, 2 (1): 18-22.
- TRIBSCH A., SCHONSWETTER P., 2003 - *Patterns of endemism and comparative phylogeography confirm palaeoenvironmental evidence for Pleistocene refugia in the Eastern Alps*. *Taxon*, 52: 477-497.
- VERDE S., PEREGO R., RAVAZZI C., ARMIRAGLIO S., 2000 - *Distribuzione ed ecologia di Cytisus emeriflorus, endemita delle Prealpi Lombarde e indagine storico-catastale su una nuova stazione disgiunta*. *Congr. Soc. Ital. Fitosoc.*, 14-15 settembre 2000, Milano (extended abstract).
- ZUNINO M., ZULLINI A., 1995 – *Biogeografia*. Casa Editrice Ambrosiana, Milano. 310 pp.
- RIASSUNTO – Viene descritto l'habitat di *Cytisus emeriflorus* Rchb., endemita delle Prealpi Calcarea meridionali, in una nuova stazione situata nelle Prealpi Bresciane. Lo studio della documentazione contenuta nei catasti storici, con il supporto di sopralluoghi e di foto aeree, ha consentito di realizzare carte delle formazioni vegetazionali che illustrano le trasformazioni subite dal paesaggio negli ultimi due secoli.

AUTORI

Stefano Armiraglio, Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia. botanica@comune.brescia.it
 Renata Perego, Dipartimento di Scienze dell'Antichità, Sezione di Archeologia, Università di Milano. renata.perego@unimi.it
 Cesare Ravazzi, C.N.R. – Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali, sezione di Milano, Via Mario Bianco 9, 20131 Milano. cesare.ravazzi@idpa.cnr.it (autore di riferimento per la corrispondenza)
 Sabrina Verde, Dipartimento di Biologia, Sezione di Botanica Sistemica e Geobotanica, Università di Milano, Via Celoria 26, 20131 Milano. sabrina.verde@unimi.it