



ANNALI
DEL MUSEO CIVICO
DI ROVERETO

35

2019

Sezione: Archeologia•Storia•Scienze Naturali

Sezione: Archeologia

35
2019

Storia

Scienze Naturali

DIRETTORE RESPONSABILE

Alessandra Cattoi

COMITATO DI REDAZIONE

Claudia Beretta, Alessio Bertolli, Barbara Maurina, Filippo Prosser, Gionata Stancher, Fabiana Zandonai, Elena Zeni.

Fondazione Museo Civico di Rovereto
Borgo S. Caterina 41, 38068 Rovereto
Tel. 0464 452800 - Fax 0464 439487
www.fondazionemcr.it
museo@fondazionemcr.it

ISSN 1720-9161

In copertina: Infiorescenza di *L. herbaceus* (foto Alice Dalla Vecchia).

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 35 (2019)	41-61	2020
-------------------------	----------------------------	----------------	-------	------

ALICE DALLA VECCHIA & FILIPPO PROSSER

LOTUS HERBACEUS VILL. E *L. GERMANICUS* (GREMLI)
PERUZZI (FABACEAE) NELL'ITALIA NORDORIENTALE:
MORFOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Abstract - ALICE DALLA VECCHIA & FILIPPO PROSSER - *Lotus herbaceus* Vill. and *L. germanicus* (Gremli) Peruzzi (Fabaceae) in northeastern Italy: morphology and distribution.

On the basis of herbarium specimens, the distribution of *Lotus herbaceus* and *L. germanicus* in northeastern Italy is presented, with particular reference to the Lake Garda area. The diagnostic characters are critically evaluated. The presence of *L. germanicus* in Veneto is confirmed.

Key words: Vascular plants - Variability - Lake Garda.

Riassunto - ALICE DALLA VECCHIA & FILIPPO PROSSER - *Lotus herbaceus* Vill. e *L. germanicus* (Gremli) Peruzzi (Fabaceae) nell'Italia nordorientale: morfologia e distribuzione.

Sulla base di campioni d'erbario viene presentato il quadro distributivo di *Lotus herbaceus* e *L. germanicus* nell'Italia nordorientale, facendo particolare riferimento all'area gardesana. I caratteri diagnostici riportati da varie flore sono valutati criticamente. Viene confermata la presenza di *L. germanicus* in Veneto.

Parole chiave: Piante vascolari - Variabilità - Lago di Garda.

INTRODUZIONE

Il presente studio è dedicato al gruppo di *L. dorycnium* (=gruppo di *D. pentaphyllum*) (Famiglia *Fabaceae*), e in particolare alle due specie presenti nell'Italia nordorientale: *Lotus herbaceus* Vill. (= *D. herbaceum* Vill.) e *L. germanicus* (Gremli) Peruzzi [= *D. germanicum* (Gremli) Rikli], anche se si è marginalmente presa in considerazione anche la terza specie appartenente al gruppo presente in Italia, *L. dorycnium* L. (= *D. suffruticosum* Vill.).

Entrambe le specie vivono su terreni aridi e calcarei in prati e ai margini del bosco fino a 1000 metri di altitudine (il record altitudinale in provincia di Trento è 1250 m, rilevato a nord-ovest di Tesero). Le piante raggiungono un'altezza massima di circa 60 cm, con numerosi fusti eretti o ascendenti, legnosi alla base; le foglie sono sessili e palmate con cinque o più foglioline; i numerosi piccoli fiori bianchi sono raccolti in infiorescenze ad ombrella; il frutto è un legume che contiene al massimo uno o due semi; l'antesi avviene da giugno ad agosto (RIKLI, 1901).

La nomenclatura utilizzata per indicare le due specie è variata nel tempo, ed oggi il genere *Dorycnium* viene incluso nel genere *Lotus* (vedi ad es. TISON & DE FOUCAULT, 2014; PIGNATTI, 2017; BARTOLUCCI *et al.*, 2018); anche le recenti analisi filogenetiche di DEGTJAREVA *et al.* (2018) confermano questa impostazione. Anche i nomi dei *taxa* elementari del gruppo hanno assunto talora un diverso significato, creando qualche confusione. Questa confusione non è attualmente del tutto dipanata: infatti *Lotus dorycnium* viene sinonimizzato da ILDIS (2010) con *D. pentaphyllum* subsp. *germanicum* (= *D. germanicum*), mentre in questo lavoro lo considereremo sinonimo di *D. suffruticosum* così come inteso nella monografia di RIKLI (1901). Un'ulteriore difficoltà è costituita dal fatto che i *taxa* elementari che costituiscono il gruppo sono stati talora considerati in un recente passato a livello di sottospecie (vedi ad es. PIGNATTI, 1982; ILDIS, 2010). D'altra parte i caratteri diagnostici che distinguono i singoli *taxa* elementari sono talora poco evidenti e sono soggetti a elevata variabilità, e per questo non sono valutati in modo univoco dai vari Autori (RIKLI, 1901; GAMS in HEGI, 1936; LAUBER & WAGNER, 2001; AESCHIMANN *et al.*, 2004; FISCHER *et al.*, 2008), soprattutto in merito alla pelosità, alle foglie bratteiformi dell'infiorescenza e al numero e dimensione delle foglioline.

Nell'area gardesana *L. germanicus* è stato segnalato per la prima volta da HAUSMANN (in FACCHINI, 1855, sub *D. suffruticosum*), facendo riferimento ad una raccolta di Alois Vieweider dal "Lago di Garda". Al riguardo Hausmann specifica che queste piante differiscono da *L. herbaceus* non solo per il numero di fiori per infiorescenza, ma anche per la pelosità. Successivamente HAUSMANN (in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1900-1913) aggiunge che la pianta gardesana differisce in realtà anche da *L. germanicus* che cresce nella zona di Innsbruck per le foglie più strette, il portamento minore e le foglie grigiastre; in questa sede la località da cui proviene la raccolta di Vieweider viene precisata in "Riva" (da interpretare però come Pregasina: vedi oltre).

Nel 1901 il botanico svizzero Martin A. Rikli (1868-1951) pubblica una fondamentale revisione del genere *Dorycnium* – così come allora inteso – in Europa, in cui sono considerate in tutto 12 specie, di cui sei (secondo la sua nomenclatura: *D. anatolicum*, *D. germanicum*, *D. hausknechtii*, *D. herbaceum*, *D. jordani*, *D. suffruticosum*) facenti parte del gruppo di *D. pentaphyllum*. In questa monografia viene segnalata la presenza di *D. herbaceum* (= *L. herbaceus*) nell'Italia centro-settentrionale, all'interno dell'arco alpino e lungo la costa croata e di *D. germanicum* (= *L. germanicus*) nella parte orientale dell'Europa, in Austria fino a Vienna e in Ungheria, e in Italia nella

zona di Trieste e in maniera isolata attorno al Lago di Garda, citando in particolare stazioni in Val Vestino (provincia di Brescia) e – in aspetto non tipico – sul Monte Baldo presso Mori (provincia di Trento). Queste stazioni sono sostanzialmente riprese da DALLA TORRE & SARNTHEIN (1900-1913, come *D. sericeum*).

Oggi *L. germanicus* è segnalato da MARTINI *et al.* (2012) dal Lago di Garda fino al lago d'Iseo e da POLDINI *et al.* (2002) in una fascia interna del Friuli Venezia-Giulia che va da Tarvisio a Pordenone, area in cui la sua presenza era ritenuta incerta da RIKLI (1901). Per la regione Veneto (CONTI *et al.*, 2005; BARTOLUCCI *et al.*, 2018), ed in particolare per la provincia di Verona più prossima ai siti indicati da RIKLI (1901), la specie non viene segnalata (BIANCHINI, 1991; BUFFA *et al.*, 2016). Anche GOIRAN (1897-1904), nella sua *Flora Veronensis*, segnalava solo *L. herbaceus* nel Veronese, limitandosi a citare *L. germanicus* (come *D. suffruticosum*) per la zona del Lago di Garda facendo però riferimento alla già citata raccolta di Vieweider in territorio trentino. In realtà per la provincia di Verona esistono due segnalazioni di *L. germanicus*, ed in particolare di BÉGUINOT (1924, sub *D. sericeum*), che lo segnala sopra Garda (10.08.1921), e di REISIGL (1964), che lo indica per la strada per Caprino. PROSSER *et al.* (2009) riportano per il M. Baldo meridionale la presenza di popolazioni di *L. herbaceus* con pelosità sericea marcata la cui attribuzione a *L. germanicus* viene però considerata discutibile.

Gli obiettivi di questo studio sono quindi quelli di descrivere con precisione *L. herbaceus* e *L. germanicus*, evidenziando i caratteri che meglio si prestano a distinguerli, e di far chiarezza sulla distribuzione delle due specie nel nord-est Italia e in particolare nelle zone attorno al Lago di Garda. Si è dedicata poi una speciale attenzione alle popolazioni di *L. germanicus* della zona del Garda, indagando se si differenziano significativamente dalle altre popolazioni europee di questa specie: infatti il loro isolamento fa pensare ad una possibile evoluzione autonoma che potrebbe portare ad un processo di speciazione. Sono noti d'altronde vari endemismi della zona dall'area gardesana, tra cui ad esempio *Daphne reichsteinii* ed *Erucastrum nasturtiifolium* subsp. *benacense*, entità recentemente descritte rispettivamente da LANDOLT & HAUSER (1981) e MARTINI & FENAROLI (2005).

MATERIALI E METODI

Sono stati analizzati 407 campioni di *exsiccata* di collezioni collocate presso istituzioni museali pubbliche a Bolzano (BOZ), Brescia (HBBS), Firenze (FI), Padova (PAD), Rovereto (ROV), Udine (MFU), Verona (VER), Vicenza (MNAV) e Milano (MSNM) (abbreviazioni secondo l'Index Herbariorum: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).

In tutti i campioni sono stati osservati e misurati alcuni caratteri (Tab. 1) che sono stati scelti tra quelli più citati dai vari Autori. Ove possibile, sono state raccolte tre

Portamento	Altezza Rapporto tra foglie e internodo Rapporto tra la lunghezza dell'ultimo ramo e la lunghezza della rispettiva foglia
Foglie	Dimensioni delle foglioline Presenza di foglie bratteiformi all'infiorescenza
Pelosità	Patente o appressata Densità
Fiore	Numero di fiori per infiorescenza Lunghezza del fiore
Calice	Lunghezza del calice Lunghezza dei denti del calice rispetto al tubo calicino

Tab. 1 - Caratteri analizzati nei campioni d'erbario.

misure per ogni carattere in ogni singolo campione. Oltre alle misure qui riportate, è stato preso nota anche di altre informazioni, quali la denominazione originale, il raccogliitore, la data e il luogo di raccolta e indicazioni riguardanti l'ecologia e l'altitudine.

Durante la fase di raccolta dati sono state riscontrate alcune difficoltà, spesso legate allo stato di conservazione dei campioni: una discreta parte dei campioni è piuttosto antica e risale talvolta alla prima metà dell'Ottocento, a partire dal 1827, e alcune porzioni di pianta sono piuttosto rovinate, soprattutto nelle infiorescenze, oppure i cartellini esplicativi sono incompleti di data e/o luogo di raccolta precisi. In altri casi i campioni sono ancora in fase vegetativa oppure le piante avevano già fruttificato, e non è stato possibile osservare il fiore.

A completamento delle osservazioni in laboratorio, sono state effettuate alcune escursioni nei pressi nel lago di Garda per indagare meglio la distribuzione e le caratteristiche delle due specie in queste zone. Le escursioni sono state utili anche per osservare sul campo l'ecologia di entrambe le entità.

Una volta completata la raccolta dei dati, la fase di analisi è stata organizzata in due parti. La prima è consistita nella creazione di mappe di distribuzione tramite il software QGIS. Per la realizzazione delle mappe digitali sono state impiegate le informazioni ricavate dai cartellini dei campioni d'erbario, oppure le località già georeferenziate (ad es. campioni in ROV). La seconda parte dell'analisi ha riguardato le misure dei caratteri morfologici rilevate: con queste è stata svolta un'analisi discriminante lineare (LDA) che ha permesso di visualizzare le affinità della popolazione gardesana rispetto a *L. germanicus* e a *L. herbaceus* e di evidenziare i caratteri che più prestano a distinguere le due specie.

Per le analisi i dati sono stati rielaborati calcolando i valori medi per ogni carattere e attribuendo un codice numerico a quei caratteri qualitativi che descrivono ad esempio la pelosità o la presenza di brattee. Inoltre sono stati esclusi i campioni

con dati mancanti e non è stato preso in considerazione il carattere “Rapporto tra la lunghezza dell’ultimo ramo e la lunghezza della foglia corrispondente”, in quanto rivelatosi fin da subito troppo variabile per essere significativo. Il numero totale di campioni considerati nelle analisi è 310. Il programma utilizzato per condurre le analisi è “R”.

Nell’analisi discriminante lineare i campioni vengono collocati a priori in gruppi (DANIEL & CROSS, 1995). In questo caso la variabile dipendente dell’analisi discriminante è la specie, che assume tre valori: 0= *L. herbaceus*; 1= *L. germanicus* con provenienza non gardesana; 2= *L. germanicus* con provenienza gardesana. *L. suffruticosum* è stato escluso dalla LDA per far emergere in modo più chiaro gli eventuali caratteri discriminanti. Le variabili indipendenti sono invece i caratteri analizzati. L’analisi discriminante lineare ha prodotto una matrice di grafici a dispersione, che mette a confronto tutti i caratteri considerati.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Distribuzione

Dalla mappa in Fig. 1 si nota come *L. herbaceus* sia la specie presente in maniera più diffusa nell’Italia Nord-orientale e lo troviamo anche in Istria, come era già stato descritto nella letteratura (ad es. RIKLI, 1901).

La distribuzione di *L. germanicus* merita invece maggiore attenzione. Infatti non è stato rinvenuto alcun campione d’erbario di questa specie nella fascia pedemontana presso il Lago d’Iseo e tra Tarvisio e Pordenone, a differenza di quanto indicato negli atlanti corologici, mentre sono stati individuati diversi campioni di *L. herbaceus* raccolti in queste zone. Le mappe mostrano anche come gli areali delle due specie siano tendenzialmente distinti, nonostante la loro ecologia sia simile. In Italia nordorientale e in tutt’Italia in generale *L. germanicus* è confermato sulla base dei reperti esaminati solo attorno al lago di Garda e tra Gorizia e Trieste. Possiamo poi confermare la presenza di *L. germanicus* anche nella regione Veneto, lungo la sponda orientale del lago di Garda (provincia di Verona) e più precisamente da Malcesine fino a Marciaga e sul Monte Belpo. Per quel che riguarda la provincia di Trento, *L. germanicus* non è stato trovato nella località segnalata da RIKLI (1901) sul Monte Baldo sopra Mori. Invece sono confermati i dati per Pregasina in DALLA TORRE & SARNTHEIN (1900-1913), cui si aggiunge un dato più settentrionale per le pendici a monte di Biacesa in Val di Ledro. Il quadro distributivo di *L. germanicus* appare in definitiva molto simile a quello presentato da RIKLI (1901). L’elenco dei campioni da noi riferiti a *L. germanicus*, limitatamente all’area gardesana, è fornito in appendice.

Per quanto riguarda *L. dorycnium*, si può confermare la sua assenza nelle regioni nord-orientali dell’Italia. Dai pochi campioni di *L. dorycnium* analizzati si nota che la specie inizia a comparire più a ovest, lungo la costa della Liguria.

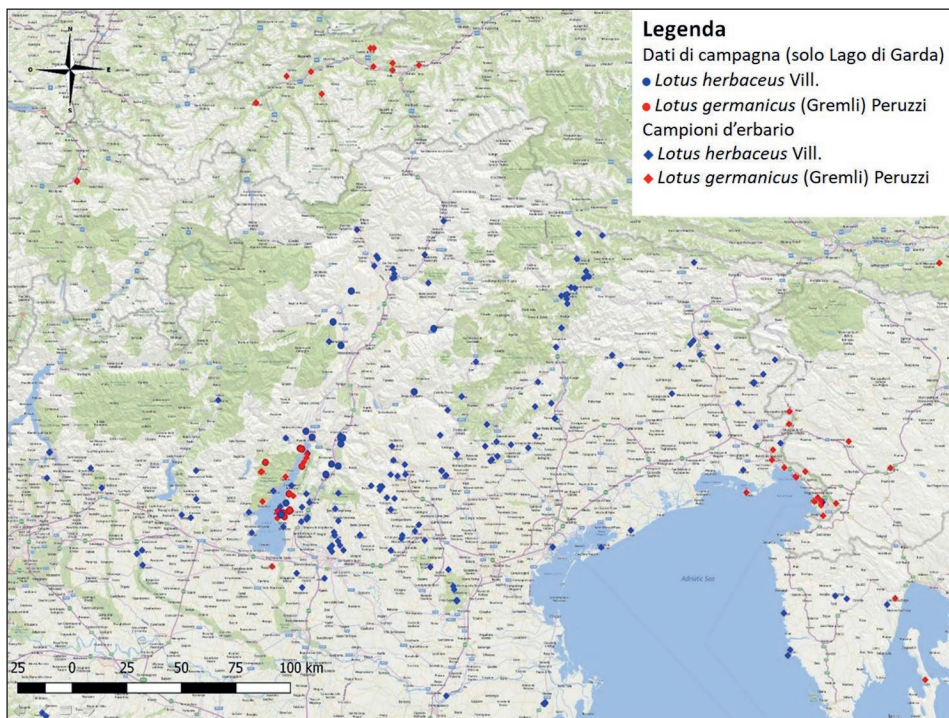


Fig. 1 - Mappa di distribuzione di *L. herbaceus* e *L. germanicus* nel nord-est Italia. *L. herbaceus* è la specie predominante a sud dell'arco alpino e in Istria, mentre *L. germanicus* è presente a nord oltre il confine italiano, nei dintorni del Lago di Garda, tra Trieste e Gorizia e nelle isole della Croazia.

Analisi dei caratteri

L'analisi discriminante lineare (Fig. 8) ha permesso di constatare che effettivamente alcuni caratteri sono più utili di altri per descrivere le due specie, e riguardano il portamento della pianta, la pelosità, il numero e la dimensione delle foglioline e dei fiori e la presenza di brattee nell'infiorescenza. Di seguito sono descritte in maniera schematica le specie prese in esame.

L'analisi LDA indica in generale un'ottima capacità discriminante fra *L. herbaceus* e *L. germanicus* di provenienza non gardesana, mentre i campioni di provenienza gardesana non sono stati classificati in modo corretto presentando un'ampia variabilità dei caratteri analizzati (vedi Figg. 8 e 9).

Lotus herbaceus

L'altezza varia tra i 20 e i 60-65 cm, eccezionalmente raggiunge gli 80 cm. I fusti hanno portamento diritto o ascendente e presentano poche ramificazioni

solo all'apice, di solito tre o quattro, come evidenzia la Fig. 2. Gli internodi sono lunghi fino a tre o quattro volte la lunghezza della foglia del nodo corrispondente.

La pelosità è pressoché rada su tutta la pianta, più fitta però ai margini del calice, sulla porzione erbacea del fusto e sui peduncoli dei fiori. Si nota un netto contrasto di colore tra peduncolo e calice dato dalla pelosità. I peli sono appressati, in parte patenti verso l'apice delle foglioline e talvolta anche su fusto e rami.

La Fig. 3 mostra la forma delle foglie: esse sono composte da cinque foglioline lanceolate o anche obovate e di dimensioni variabili tra i 5 e i 15 mm di lunghezza e almeno 2 mm di larghezza. Le due foglioline laterali sono più piccole delle centrali.

Foglie bratteiformi all'infiorescenza sono quasi sempre assenti o, se presenti, sono inserite solitamente qualche millimetro sotto l'infiorescenza.

Le infiorescenze hanno forma globosa, e contano 12-20 fiori, fino ad un massimo di 26 (vedi Fig. 4).

I fiori non superano i 4 mm, il calice è lungo 1,5-2,5 mm e i denti del calice sono lunghi meno della metà del tubo calicino, e sono appuntiti ma non piuttosto acuti.

Lotus germanicus

L'altezza è variabile tra i 10-15 e i 40-45 cm, raramente raggiunge i 50 cm. La pianta ha un portamento cespuglioso con fusti molto ramificati sin dalla base. La Fig. 5 fa notare come gli apici dei fusti siano meno ordinati rispetto alla specie precedente. Gli internodi in genere non superano il doppio o il triplo della lunghezza della foglia corrispondente.

La pelosità è evidentemente sericea e fitta su tutta la pianta, e conferisce alla pianta un aspetto bianco-argentato. I peli sono ovunque lunghi e appressati, talvolta leggermente patenti e più corti sul fusto.

Le foglie sono composte da cinque o più foglioline (di solito sei o sette) di forma quasi lineare e dimensioni variabili attorno ai 10 mm di lunghezza e larghezza di massimo 2 mm (Fig. 6). Le due foglioline laterali mantengono di norma la dimensione di quelle centrali.

Foglie bratteiformi all'infiorescenza sono quasi sempre presenti, inserite solitamente al suo stesso livello, come mostrato in Fig. 7.

Le infiorescenze hanno forma emisferica, e appaiono più appiattite rispetto a quelle di *L. herbaceus* (vedi ancora Fig. 7); contano dai 7 ai 15 fiori.

I fiori superano i 4 mm di lunghezza, il calice è lungo 2,2-3,5 mm e i denti del calice sono acuti e lunghi più della metà del tubo calicino. È ben distinguibile una macchia scura all'apice della carena, non nascosta dalle ali laterali.



Fig. 2 - Porzione apicale di un fusto di *L. herbaceus*. Le infiorescenze sono poco numerose e si diramano in maniera ordinata all'apice del fusto (Vigolo Vattaro, TN, 05/06/2011, Filippo Prosser).



Fig. 3 - Foglia composta di *L. herbaceus*. Le foglioline sono sempre cinque, di forma lanceolata o ovata (Rivoli, VR 07/06/2010, Filippo Prosser).



Fig. 4 - Infiorescenza di *L. herbaceus*. Si notano la numerosità dei fiori e la forma globosa dell'ombrello (Castello di Fiemme, TN, 05/07/2016, Alice Dalla Vecchia).



Fig. 5 - Porzione apicale di un fusto di *L. germanicus*. Le ramificazioni sono più numerose e meno ordinate rispetto a quelle di *L. herbaceus*, il che conferisce alla pianta un aspetto più cespuglioso (Coal, Malcesine, VR, 10/06/2016, Giulia Tomasi).



Fig. 6 - Foglia di *D. germanicum*. Le foglioline sono strette e di numero variabile; il colore quasi argentato e dato dalla pelosità sericea (Malcesine in Val Fubia, VR, 10/06/2016, Filippo Prosser).



Fig. 7 - Infiorescenze appena sbocciate di *L. germanicus*. Sono presenti le brattee composte da due o tre foglioline e l'ombrella perde la forma sferica di *L. herbaceus* (Pregasina, TN, 02/06/2016, Filippo Prosser).

Lotus dorycnium

Osservando solo i caratteri presi in considerazione in questo studio la specie risulta del tutto simile a *L. germanicus*, se non per una pelosità eccezionalmente fitta e denti del calice particolarmente acuti. Il carattere diagnostico che le distingue riguarda invece la presenza di numerose foglioline lunghe solo qualche millimetro poste alla base dei fusti legnosi, e spesso caduche.

Analisi discriminante lineare (LDA)

L'analisi discriminante lineare (Fig. 9) indica una chiara distinzione fra *L. germanicus* e *L. herbaceus*, segno che comunque le due specie sono state riconosciute come entità a sé stanti. Solo pochissimi campioni di *L. germanicus* sono stati inclusi nel gruppo di *L. herbaceus*. All'interno dei due gruppi non si notano tuttavia ulteriori raggruppamenti significativi. Gli esemplari di *L. germanicus* originari del lago di Garda sono stati associati agli altri campioni di *L. germanicus* di aspetto più tipico, e questo conferma che le piante che crescono attorno al Garda vanno riferite a *L. germanicus* e non a *L. herbaceus*. Tuttavia, i campioni gardesani risultano sparsi nello spazio bidimensionale definito dai due assi dell'analisi discriminante (Fig. 9), e non si riesce a definire un gruppo a sé stante che li identifichi. Questo risultato è contrario all'ipotesi della presenza di popolazioni gardesane di *L. germanicus* distinte dalle altre popolazioni esaminate.

Tornando però ai grafici prodotti dall'analisi discriminante (Fig. 8), è possibile individuare alcuni caratteri per cui gli esemplari gardesani risultano intermedi tra le due specie, come la dimensione e il numero dei fiori per infiorescenza: i fiori sono in genere più piccoli ma più numerosi rispetto agli esemplari originari di altre località. Inoltre durante l'osservazione dei campioni si è notato come la pelosità sia sempre molto fitta e sericea. Altre caratteristiche citate in precedenza, come foglie particolarmente strette (HAUSMANN, 1851-1854) e dimensioni molto ridotte (DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1900-1913), non sono state notate nei campioni esaminati.

Ecologia

Sia dalle informazioni raccolte dai campioni d'erbario che dalle escursioni organizzate lungo il lago di Garda è stato possibile dedurre che entrambe le specie prese in esame hanno esigenze ambientali molto simili: prediligono terreni calcarei e aridi, come scarpate, boschi radi o prati. Eppure non crescono in maniera abbondante in tutti gli ambienti con tali caratteristiche. Il terreno non deve essere troppo profondo e ricco ma nemmeno eccessivamente arido e superficiale. Frequentemente le troviamo in terreni in moderata pendenza, non troppo maturi, come su scarpate a bordo strada o lungo sentieri di collina, spesso parzialmente ombreggiate da altri alberi o arbusti.

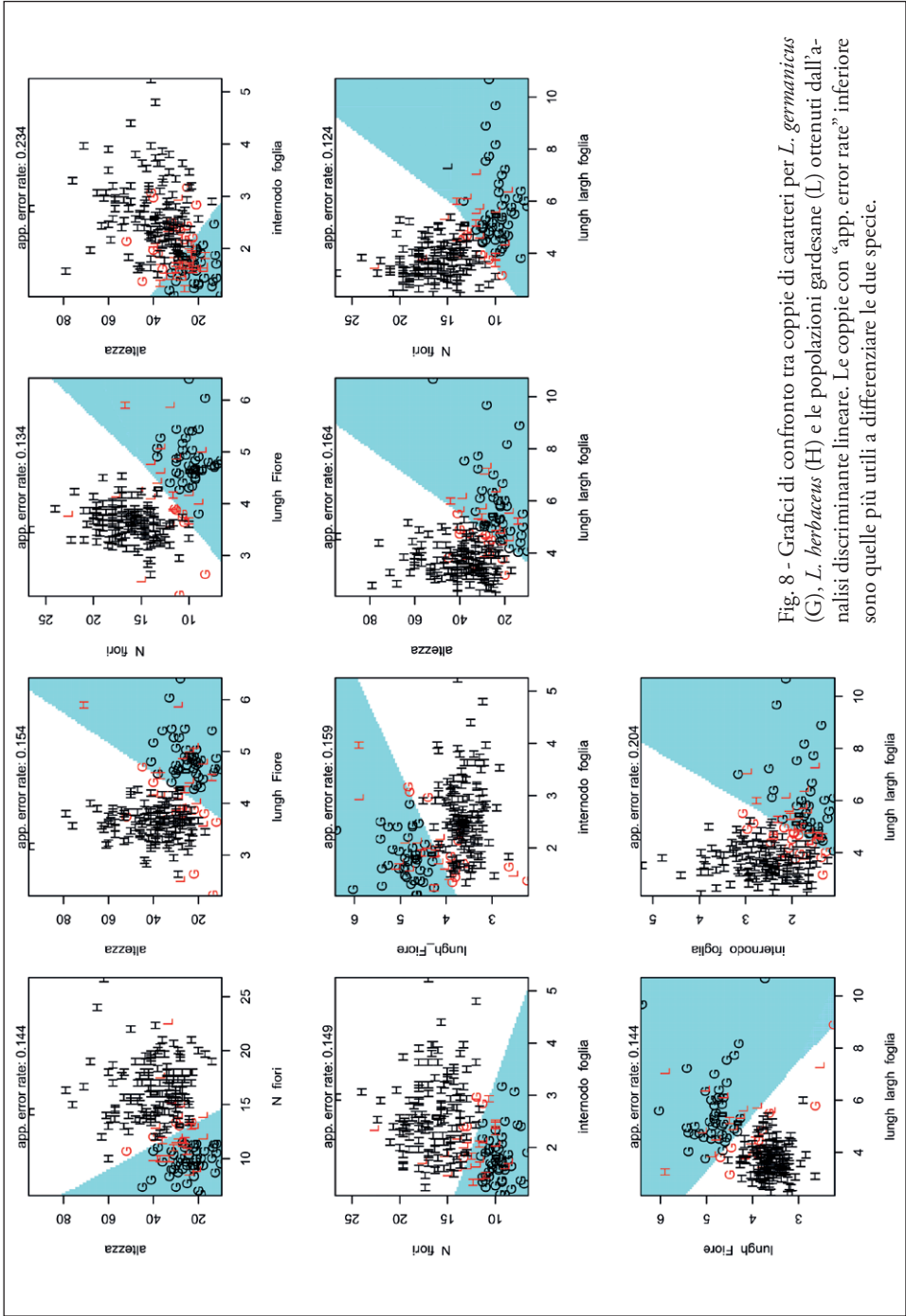


Fig. 8 - Grafici di confronto tra coppie di caratteri per *L. germanicus* (G), *L. herbaceus* (H) e le popolazioni gardesane (L) ottenuti dall'analisi discriminante lineare. Le coppie con "app. error rate" inferiore sono quelle più utili a differenziare le due specie.

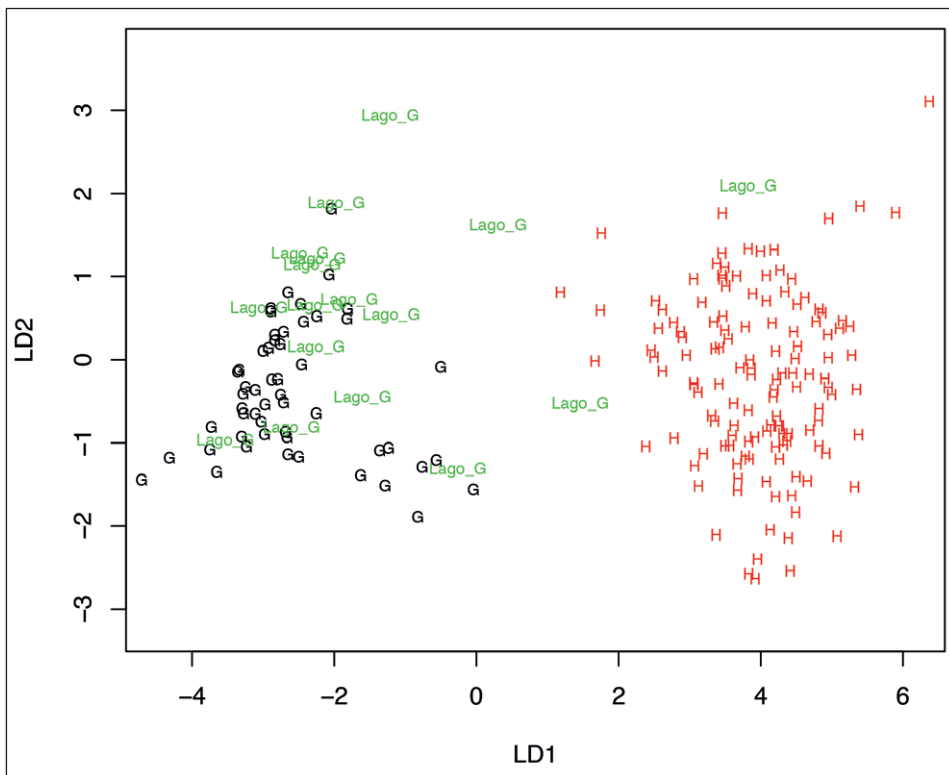


Fig. 9 - Ordinamento dei campioni di erbario ottenuto con l'analisi discriminante lineare: G=*L. germanicus*, H=*L. herbaceus*, Lago_G: popolazioni gardesane. Appare evidente che queste ultime vengono avvicinate molto più a *L. germanicus* che non a *L. herbaceus* e che non formano un gruppo indipendente.

È significativo come non siano stati trovati esemplari del gruppo di *L. dorycnium* in alcune stazioni segnalate in precedenza, segno che le due specie sopportano e anzi necessitano di un certo grado di disturbo nel terreno: cessato il disturbo subentrano altre specie e *L. germanicus* e *L. herbaceus* tendono a scomparire. Le specie che più spesso crescono assieme a *L. germanicus* sono: *Artemisia alba* Turra, *Bromus erectus* Huds., *Carex humilis* Leyss., *Hippocrepis comosa* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Sangisorba minor* Scop. e *Teucrium chamaedrys* L.

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la distribuzione del gruppo di *L. dorycnium* nell'Italia nord-orientale, *L. herbaceus* è piuttosto comune e presente quasi ovunque senza grosse

interruzioni all'interno dell'arco alpino. *L. germanicus* invece si trova solo nelle immediate vicinanze del lago di Garda e da Trieste verso la costa croata. È quindi da segnalare la sua presenza anche nelle regioni Trentino-Alto Adige e Veneto, dove era considerato assente dalla checklist nazionale di CONTI *et al.* (2005). Nell'attuale versione della checklist (BARTOLUCCI *et al.*, 2018) *L. germanicus* è riportato per il Trentino-Alto Adige proprio sulla base del presente studio. Per contro, in Friuli Venezia-Giulia e in Lombardia la presenza di *L. germanicus* appare sulla base dei nostri dati più ridotta rispetto a quanto riportato negli atlanti corologici. Si può inoltre confermare l'assenza di *L. dorycnium* nel nord-est Italia.

I caratteri diagnostici più significativi riguardano il portamento, la pelosità, il numero e la dimensione di fiori e foglioline e la presenza di foglie bratteiformi alla base dell'infiorescenza.

Relativamente alle popolazioni gardesane di *L. germanicus*, dobbiamo rifiutare l'ipotesi di un *taxon* nettamente distinto dalle altre popolazioni analizzate. Tuttavia è possibile individuare alcuni caratteri abbastanza costanti: infiorescenze che contengono fiori più numerosi rispetto alla norma e che non raggiungono grandi dimensioni (come già osservato da RIKLI, 1901) e pelosità particolarmente fitta e sericea.

Una spiegazione per la particolare distribuzione di *L. germanicus* è stata data da RIKLI (1901), ma anche da altri autori (vedi ad esempio WETTSTEIN, 1896 e GAMS in HEGI, 1936), che considerano questa specie un relitto xerotermico recente. Infatti sembrerebbe che la specie avesse un areale più esteso in Europa centro-meridionale, quando il clima in queste zone era più caldo e arido, quindi nel periodo post-glaciale e più precisamente durante il periodo subboreale (all'incirca attorno al 2000 a. C.). Oggi l'areale si sarebbe ridotto ad alcune zone dove il clima si è mantenuto più favorevole, e nel caso dell'area gardesana grazie all'influenza mitigante del lago. Qui, l'isolamento avrebbe fatto affiorare alcuni caratteri leggermente aberranti rispetto a quelli classici della specie, ma non sufficienti per delimitare un *taxon* autonomo.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Lorenzo Marini per le elaborazioni statistiche e per la rilettura del testo, Antonella Miola e Nicola Casarotto per l'aiuto offerto nel corso della stesura della tesi triennale che è alla base di questo studio.

APPENDICE

Reperti riferiti dagli autori a *L. germanicus* dall'area gardesana
suddivisi per province.

BRESCIA: Val Vestino, calcare, 08/07/1869, Pietro Porta, FI – Valvestino, giugno 1878, Pietro Porta, FI – Val Vestino, 800-1000 m, 02/07/1880, Pietro Porta, FI – Valvestino, luglio 1881, Pietro Porta, BOZ 56514 – Valvestino, luglio 1884, Pietro Porta, BOZ 56515 – Tignale, Santuario Madonna di Montecastello, 17/06/1984, Franco Fenaroli, HBBS 18362 – Sul sentiero da Magasa a Bocca di Caplone (Val Vestino), 1400 m, 22/06/1997, Domenico Pujatti, ROV 64342 – Toscolano-Maderno, Valle di Campiglio sx idrografica, loc. Fiogarie, 650 m, 02/06/2005, Gabriele Galasso, MSNM 39952 – Strada Limone-Tremosine, 290 m, 17/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Alice Dalla Vecchia, Nicolò Slavik, ROV 73084 – Lungo la strada per il santuario della Madonna di Montecastello, 640 m, 17/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Alice Dalla Vecchia, Nicolò Slavik, ROV 73085 – MANTOVA: Mantovano, s.d., Paolo Barbieri, FI – TRENTO: Gardesana Occidentale: sentiero dall'Albergo Pier per Pregasina, 200 m, 31/05/2004, Alessio Bertolli, ROV 45311 – A WSW di Pregasina, lungo il sentiero per Malga Palaer, 750 m, 22/05/2010, Filippo Prosser, ROV 55906 – Costone arido 300-450 m a SW della chiesa di Pregasina e a valle del sentierino, 600-700 m, 19/05/2011, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Enrico Barbaro, Michele Poli, ROV 57957 – Strada forestale in quota 880 m a NE di Malga Palaer, 798 m, 02/06/2016, Filippo Prosser, ROV 73190 – Valletta a SW del Dos de Cala, 715 m, 02/06/2016, Filippo Prosser, ROV 73192 – Subito a SW di Pregasina, 200 m a SW del cimitero, 594 m, 02/06/2016, Filippo Prosser, ROV 73193 – Sopra Biacesa, verso loc. Salt del Bal, 797 m, 17/06/2016, F. Prosser, A. Bertolli, Alice Dalla Vecchia, Nicolò Slavik, ROV 72945 – VERONA: Torri del Benaco, maggio-giugno 1878, Gregorio Rigo, FI – bei Torri del Benaco, in trocken Hügeln. Kalk, maggio 1878, Gregorio Rigo, BOZ 56516 – Monte Luppia, Lago di Garda, 31/05/1958, Alessandro Marcello, FI – M. Belpo versante SE, 700 m, 17/07/1992, Filippo Prosser, ROV 21111 – Costermano, tra Virle e Zel, 320 m, 31/05/2004, Filippo Prosser, ROV 46336 – Ca. 1 km a SW della cima del M. Belpo, 650 m, 12/06/2004, Filippo Prosser, ROV 46080 – M. Belpo, alla croce, 850 m, 12/06/2004, Filippo Prosser, ROV 46088 – Tra Marciaga e Costermano, sul M. Bran, crinale E presso il roccolo, 290 m, 19/06/2004, Filippo Prosser, ROV 46768 – Marciaga, ca. 200 m a SSE della Madonna del Soccorso, 285 m, 19/06/2004, Filippo Prosser, ROV 46769 – Ca. 2,5 km a NNE di Malcesine: lungo la stradina per il M. Fubia da SW, 315 m, 18/05/2006, Filippo Prosser, Renzo Vicentini, ROV 49186 – A NE di Garda: versante S del M. Bran, 300 m, 15/06/2006, Alessio Bertolli, Filippo Prosser, ROV 49603 – M. Baldo: a E di S. Zeno, subito sopra loc. Preon, ca. 400 m, 01/05/2007, Fausto Zoller, ROV 51639 – M. Belpo, poco a SW della cima, 832

m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73173 – Presso Marciaga, tra la Madonna del Soccorso e il Monte Orione, 277 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73175 – Lungo la strada Castion Veronese-San Zeno di Montagna, a W di Ronco, 426 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73176 – A S di loc. Gainet lungo la strada da Castelletto di Brenzone per Le Fasse, 275 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73177 – Loc. Le Vigne sopra Cassone, 215 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73178 – A NE di Malcesine, sopra Acqua di Cal lungo la stradina che sale verso il M. Fubia, 309 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73179 – A NE di Navene, scarpata della Gardesana Orientale tra il bivio per Terme di Navene e Casello, 76 m, 10/06/2016, Filippo Prosser, Alessio Bertolli, Giulia Tomasi, Alice Dalla Vecchia, ROV 73181.

BIBLIOGRAFIA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M. & THEURILLAT J.P., 2004 - Flora Alpina. *Zanichelli*, Bologna.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M. G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GUBELLINI L., GOTTSCHLICH G., GUIGGI, A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., MARCHETTI D., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA A., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & CONTI F., 2018 - An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2), pp. 179-303.
- BÉGUINOT A., 1924 - Contributo alla Flora del Lago di Garda e di regioni finitime. *Atti Ist. Bot. Messina*, 15, pp. 1-31.
- BIANCHINI F., 1991 - Flora della Regione veronese. Parte VII. Spermatofite (*Rosales, Geraniales*). *Boll. Mus. civ. st. nat. Verona*, 15 (1988): 1-103.
- BUFFA G., CARPENÈ B., CASAROTTO N., DA POZZO M., FILESI L., LASEN C., MARCUCCI R., MASIN R., PROSSER F., TASINAZZO S., VILLANI M. & ZANATTA K., 2016 - Lista rossa regionale delle piante vascolari, Regione del Veneto. *Regione del Veneto e Società Botanica Italiana*, 207 pp.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A. & BLASI C. (eds.), 2005 - An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. *Ministero dell'Ambiente, Università La Sapienza di Roma*, 420 pp.
- DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1900-1913 - Flora der Gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und der Fürstenthumes Liechtenstein. *Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung*, Innsbruck.
- DANIEL W.W. & CROSS C.L., 1995 - Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. 6th edition, *Wiley & Sons*, New York, 680 pp.
- DEGTJAREVA G. V., KRAMINA T. E., SOKOLOFF D. D., SAMIGULLIN T. H., VALIEJO-ROMAN C.M. & ANTONOV A. S., 2018 - Phylogeny of the genus *Lotus* (*Leguminosae, Loteae*): evidence from nrITS sequences and morphology. *Canadian Journal of Botany*, 84 (5), pp. 813-830. DOI: 10.1139/b06-035.
- FACCHINI F., 1855 - Flora Tiroliae Cisalpinae. Zur Flora Tirols. I. Heft - Con una prefazione di F.B. Hausmann. *Zeitschr. Ferdinandeum*, Innsbruck, III-5: I-VIII, 1-152.
- FISCHER M.A., OSWALD K. & ADLER W., 2008 - *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. 3rd ed., *Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen*, 1392 pp.
- GOIRAN A., 1897-1904 - Flora Veronensis. 2 voll., *Franchini*, Verona.
- HAUSMANN F., 1851-1854 - Flora von Tirol. *Wagner*, Innsbruck.
- HEGI G., 1936 - Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 2nd ed. Volume IV, Parte III. *Paul Parey*.

- ILDIS, 2010 - World Database of Legumes. In: Euro+med plantbase. www.emplantbase.org/home.html (consultato il 20-9-2018).
- LANDOLT E. & HAUSER E., 1981 - *Daphne Reichsteinii* sp. nov., eine neue hybridogene *Daphne*-Art aus dem Gardasee-Gebiet. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rubel*, 48, pp. 36-47.
- LAUBER K. & WAGNER G., 2001 - *Flora Helvetica*. 3rd ed., vol. 1, Verlag P. Haupt.
- MARTINI F. & FENAROLI F., 2005 - *Erucastrum nasturtiifolium* subsp. *benacense* F. Martini & F. Fen. (*Cruciferae, Brassicaceae*), a new taxon from Northern Italy. *Candollea*, 60(2): 469-479.
- MARTINI F. (ed.), 2012 - *Flora vascolare della Lombardia centro-orientale*. Lint Editoriale, Trieste.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Prima edizione, vol. 1, *Ediagricole*, 790 pp.
- PIGNATTI S., 2017 - *Flora d'Italia*. Seconda edizione, vol. 2, *Edagricole*, 1178 pp.
- POLDINI L., VIDALI M. & ORIOLO G., 2002 - Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. *Regione autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda parchi e foreste regionali*, Udine.
- PROSSER F., BERTOLLI A. & FESTI F., 2009 - Flora illustrata del Monte Baldo. *Edizioni Osiride*, Rovereto, 1240 pp.
- REISIGL H., 1964 - Von der Pflanzenwelt des Monte Baldo. *Jahrbuch des Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und Tiere*, Monaco di Baviera, 29, pp. 133-145.
- RIKLI M., 1901 - Die Gattung *Dorycnium* Vill.. *Bot. Jahrb.*, 31, pp. 314-404.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (eds.), 2014 - Flora Gallica - Flore de France. *Ed. Biotope*, Mèze, 1196 pp.
- WETTSTEIN R., 1896 - Die Geschichte unserer Alpenflora. *Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien*, 36, pp. 117-142.

Indirizzi degli autori

Alice Dalla Vecchia - Via G. Carducci, 2 - I-36036 Torrebelticino (VI); alice_dv@live.it
 Filippo Prosser - Museo Civico di Rovereto, Largo Santa Caterina, 41 - I-38068 Rovereto;
prosserfilippo@fondazionemcr.it
