

M. ANSALDI (\*), G. BEDINI (\*), M. BORACCHIA (\*), F. GARBARÌ (\*), R. VANGELISTI (\*), L. VIEGI (\*)

## CENTAUREA MONTIS-BORLAE SOLDANO (ASTERACEAE): BIOSISTEMATICA ED ECOLOGIA DELLA CONSERVAZIONE

**Riassunto** - Il presente studio su *Centaurea montis-borlae*, specie endemica delle Alpi Apuane settentrionali, ha riguardato la distribuzione della specie e la definizione della categoria di rischio IUCN, le modalità di impollinazione e la determinazione degli insetti impollinatori, la produzione di semi e la relativa germinabilità.

**Parole chiave** - *Centaurea montis-borlae*, distribuzione, conservazione, studi biosistemati, Alpi Apuane.

**Abstract** - *Centaurea montis-borlae Soldano (Asteraceae): biosystematic and conservation ecology.* *Centaurea montis-borlae* Soldano is a rare endemic species growing in a narrow area of the Apuan Alps (Mount Borla, 1469 m) (Tuscany, Italy). The aim of the present research is to define its distribution, conservation status, pollination modalities and identification of species of insects, seeds production and germination.

**Key words** - *Centaurea montis-borlae*, distribution, conservation, biosystematic studies, Apuan Alps.

### INTRODUZIONE

Il genere *Centaurea* L. comprende da 600 a 700 specie distribuite per la maggior parte nella Regione mediterranea e nell'Asia sud-occidentale (Garcia-Jacas *et al.*, 2000; Greuter, 2008). Una specie della Flora italiana particolarmente problematica è *Centaurea montis-borlae* Soldano, endemita strettamente apuano con areale limitato al versante meridionale ed orientale del Monte Borla nel gruppo del Monte Sagro nelle Alpi Apuane settentrionali, ad altitudini comprese tra 1000 m e 1350 m, e ad alcune stazioni puntiformi nelle sue adiacenze (Pignatti, 1982). La specie è stata descritta nel 1978 (Soldano); l'autore ha rinvenuto sulle pendici meridionali del Monte Borla alcuni esemplari di *Centaurea*, i cui caratteri, riconducibili alla sezione *Lepteranthis* (DC.) Dumort, presentavano caratteristiche che non ne consentivano l'inquadramento in nessun'altra entità conosciuta in Italia (Soldano, 1978). La specie si differenzia nettamente per il portamento prostrato e per le dimensioni del pappo (2-3 mm). Anche due entità della Penisola Iberica presentano un portamento prostrato, *C. antennata* Dufour e *C. linifolia* L.; esse si differenziano da *C. montis-borlae* per l'involucro più stretto, le appendici delle brattee lineari (marroni alla base in *C. antennata*), le foglie lineari (*C. linifolia*) e la diversa misura del pappo (1-1,5 mm).

Da un punto di vista bio-ecologico la specie è una emicriptofita scaposa e presenta adattamenti di tipo xerofilo; vegeta su rupi e detriti di marmo (marmi-Lias inferiore) (Carmignani *et al.*, 2001) e fiorisce da luglio fino alla metà di agosto.

Il luogo in cui vive *C. montis-borlae* è stato in passato ed è attualmente oggetto di una intensa attività estrattiva, con cave sia attive sia dismesse, che hanno compromesso in maniera consistente il paesaggio e le caratteristiche ambientali. Altri fattori di minaccia sono rappresentati dal pascolo, frequente nella zona, dagli incendi e dalla raccolta di piante da parte di turisti. Il fatto di essere stata descritta in tempi piuttosto recenti e la scarsità di contributi scientifici, particolarmente in merito a distribuzione e biologia riproduttiva (Viegi & Cela Renzoni, 1981; Ferrarini, 2001), hanno motivato il presente studio.

### MATERIALI E METODI

#### Definizione dell'areale

I sopralluoghi sono stati svolti principalmente sul versante Sud del Monte Borla nei pressi di Foce di Pianza e nelle aree limitrofe. La raccolta dei dati è avvenuta in concomitanza della fase vegetativa della pianta, nel periodo compreso da giugno fino ad agosto del 2002. La categoria di rischio è stata valutata alla luce degli attuali criteri di valutazione IUCN (IUCN, 2006).

#### Prove di autoimpollinazione

Sono state individuate 11 stazioni, di cui 5 nella zona sopra alla strada che porta alle cave del Monte Sagro e le rimanenti 6 nella zona sottostante. Cinque capolini ancora immaturi per ogni stazione sono stati isolati per mezzo di sacchetti di tulle di dimensione 10 x 10 cm, in modo da impedire al polline di arrivare sul capolino. Altri capolini, tra quelli non isolati, sono stati utilizzati come controlli. Dopo la fioritura i capolini sono stati raccolti ed esaminati per verificare lo stato degli acheni prodotti.

#### Produzione e qualità degli acheni

Dopo il periodo di maturazione, nel settembre 2003, sono stati prelevati 110 capolini e per ognuno è stato effettuato il conteggio degli acheni prodotti valutando la qualità direttamente dall'aspetto.

(\*) Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Luca Ghini 5, 56126 Pisa. E-mail: mansaldi@biologia.unipi.it; gbedini@biologia.unipi.it; boracchiamirko@yahoo.it; fgarbari@biologia.unipi.it; rvangelisti@biologia.unipi.it; lviegi@biologia.unipi.it

### Test di germinazione

Sono stati effettuati su acheni provenienti dai capolini raccolti a maturazione. Tutti gli acheni sono stati passati per circa 10 secondi in ipoclorito (1%) e poi lavati con acqua distillata e successivamente sono stati posti in capsule Petri (20 semi per capsula). Cinque repliche sono state incubate direttamente a 21°C al buio, mentre altre cinque repliche sono state prima sottoposte a vernalizzazione a 5°C per un mese. In questa sede è stato possibile effettuare solo una prova (21°C, buio vernalizzati e non vernalizzati) a causa dell'esiguo numero di semi provenienti dalla popolazione.

### Osservazione dei pronubi

Durante il periodo di fioritura della specie, in giugno e luglio, sono state effettuate osservazioni volte a raccogliere informazioni sugli insetti che frequentano la specie. Le osservazioni, di circa 15 minuti ciascuna, si sono protratte durante il periodo di massima attività degli insetti, tra le 10.30 e le 16.30 circa, scegliendo in modo casuale i capolini di *C. montis-borlae*. Sono state annotate: la specie di insetti, il tempo di sosta sul capolino ed eventuali altre specie vegetali visitate dal medesimo insetto.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Areale e categoria di rischio

Le ricerche sul campo hanno consentito di confermare le stazioni di *C. montis-borlae* note in letteratura (Soldano, 1978; Marchetti *in verbis*, 2000; Ferrarini, 2001), al di fuori delle quali, ad oggi, si deve escludere la presenza della specie. Non è stata invece verificata la stazione relativa allo spigolo Est del M. Sagro, difficilmente accessibile. Nelle parti più periferiche dell'areale, presso il Monte Spallone, la pianta è risultata presente con un solo individuo non fiorito. Sulla base dei dati bibliografici e dei risultati dei sopralluoghi è stata realizzata una carta della distribuzione attuale di *C. montis-borlae*.

In un recente studio (Vaira *et al.*, 2004), in base al numero di individui e alla superficie occupata è stata confermata la categoria vulnerabile (VU) già presente nel Libro rosso delle piante d'Italia (Conti *et al.*, 1997). Secondo le norme in uso attualmente e seguendo le linee guida per l'applicazione dei criteri IUCN (IUCN, 2006) è stato possibile effettuare un aggiornamento dello status della specie. Il criterio A (*Population reduction*) non è applicabile a causa della mancanza di dati.

I criteri B (*Geographic range*), C (*Small population size*) ed E (*Quantitative Analysis*) non sono applicabili in quanto non risultano soddisfatte le relative opzioni. È invece possibile applicare il criterio di indicizzazione D (*Very small or restricted population*) in quanto *C. montis-borlae* possiede un'area of occupancy (AOO) di 12 kmq, minore di 20 kmq; risulta perciò soddisfatta l'opzione del sottocriterio D2 (*Restricted area of occupancy*) e di conseguenza la specie ricade nella categoria «Vulnerable» (VU, D2) (Tab. 1).

Durante lo studio dell'areale di *C. montis-borlae* è stato possibile individuare diversi fattori di rischio, di seguito elencati secondo i criteri IUCN (2007):

- Minaccia 1.3.1: *Habitat loss/degradation, extraction, mining*. Le stazioni nelle quali vegeta, soprattutto sulle pendici del M. Borla e del M. Sagro, sono state in passato e sono attualmente oggetto di un'intensa attività estrattiva, con cave di marmo che arrivano a lambire l'areale della specie (cave del Morlungo e Cave del Sagro).
- Minaccia 8.3: *Changes in native species dynamics, Prey/food base*. Le stazioni sono interessate dal pascolo nel periodo primaverile ed estivo.
- Minaccia 8.5: *Changes in native species dynamics, Pathogens/parasites* e Minaccia 9.2. *Intrinsic Factors, Poor recruitment/reproduction/regeneration*. In un recente studio (Boracchia *et al.*, 2007) è stato osservato che la quasi totalità dei semi presenti all'interno dei capolini presentano danni ad opera di insetti. Tali danni sono dovuti a ditteri appartenenti alla famiglia *Tephritidae*.
- Minaccia 9.5: *Intrinsic Factors, Low densities* e Minaccia 9.9: *Intrinsic Factors, Restricted range*. È stato stimato che la popolazione occupa un'area di 153.115 m con circa 73.361 individui (Vaira *et al.*, 2004).
- Minaccia 10.1: *Human disturbance, Recreation/tourism*. La zona di crescita è percorsa da diversi sentieri e molto frequentata da turisti ed escursionisti. Durante il periodo di fioritura non è da escludere la raccolta di questa specie di indiscutibile valore estetico.
- Minaccia 10.5: *Human disturbance, fire*. L'area di distribuzione è spesso soggetta a incendi; nell'estate del 2002 uno di questi ha interessato parzialmente l'areale della specie (Vaira *et al.*, 2004).

### Impollinazione, produzione e qualità degli acheni

Le prove di autoimpollinazione hanno evidenziato che in *C. montis-borlae* non avviene autogamia, e che la

Tab. 1 - Tabella riassuntiva dei criteri per l'attribuzione della categoria di rischio IUCN.

Criterio	Sottocriterio	Categoria di rischio
A	n.a.	-
B	n.a.	-
C	n.a.	-
D	D2	VU
E	n.a.	-

Tab. 2 - Confronto tra capolini «isolati» e «liberi».

	N. totale Acheni	Media a capolino	N. Acheni completamente sviluppati	% Acheni completamente sviluppati
Capolini	1317	23,9	4	0,3%
Capolini liberi	905	16,5		45,3%

Tab. 3 - Prove di germinazione.

	Totale	Germinati	Percentuale
Acheni non vernalizzati	100	13	21%
Acheni vernalizzati	100	25	38%

formazione di acheni vitali e fertili richiede l'impollinazione incrociata.

La produzione di acheni è piuttosto bassa (Tab. 2).

### Germinazione

I test di germinazione hanno dimostrato che per la germinazione degli acheni è fondamentale un periodo di vernalizzazione.

Gli acheni non vernalizzati hanno dimostrato una germinabilità molto bassa (18,8%), mentre per quelli sottoposti a vernalizzazione (30 gg a +5°) tale valore, pur mantenendosi piuttosto basso, sale al 35,7% (Tab. 3).

### Insetti impollinatori

In seguito all'osservazione sul campo, si è potuto constatare che l'impollinazione è affidata ad agenti aspecifici, tra i quali è stato possibile individuare *Bombus terrestris* L. e *Anthidium* sp. pl. (famiglia *Megachilidae*). È stato inoltre osservato che questi insetti, visitando le infiorescenze di *Centaurea montis-borlae*, si trattengono sul capolino per un tempo piuttosto breve, e comunque inferiore al tempo impiegato nel «bottinare» fiori di altre specie presenti sul posto (*Santolina leucantha* Bertol., *Moltkia suffruticosa* (L.) Brand, ecc.).

### CONCLUSIONI

Sono stati chiariti alcuni aspetti biosistemati riguardanti *Centaurea montis-borlae*. La realizzazione di una carta aggiornata della distribuzione e dell'aggiornamento della categoria di rischio evidenziano la necessità di un monitoraggio continuo della specie.

Ulteriori test permetteranno di mettere a punto un valido protocollo di germinazione utile per la conservazione *ex situ* della stessa specie.

Presso il Dipartimento di Biologia (Unità di Botanica) dell'Università di Pisa sono in corso ulteriori studi finalizzati alla definizione del numero cromosomico, dello sviluppo embriologico e di aspetti riguardanti la biologia della riproduzione di *C. montis-borlae* (Boracchia *et al.*, 2007).

### BIBLIOGRAFIA

- Boracchia M., Viegi L., Bedini G., Ansaldo M., Vangelisti R., Garbari F., 2007. *Centaurea montis-borlae* (Asteraceae), endemic of Apuan Alps (Tuscany, Italy): biosystematic analyses. Abstracts, XII Optima Meeting, 10-16 September 2007, Pisa, Italy: 103.
- Carmignani L., Conti P., Disperati L., Fantozzi P.L., Giglia G., Mecercheri M., 2001. Carta Geologica del Parco delle Alpi Apuane (1:50.000) - Parco Alpi Apuane, Università degli Studi di Siena, n. 2 tavole.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. Univ. Camerino, 139 pp.
- Ferrarini E., 2001. Prodrómo alla Flora della Regione Apuana. Parte terza (Compositae - Orchidaceae). Accad. Lunig. Sc. «G. Capellini», La Spezia.
- Garcia-Jacas N., Susanna A., Mozaffarian V., Ilarslan R., 2000. The natural delimitation of *Centaurea* (Asteraceae: Cardueae): ITS sequence analysis of the *Centaurea jacea* group. *Plant Systematics and Evolution* 223 (3-4) 185-199.
- Greuter W., 2008. Med-checklist 2: 81-152. Berlin.
- I.U.C.N., 2006. Guideline for using the IUCN Red List Categories and Criteria: version 6.1.
- I.U.C.N., 2007. IUCN Red List. Threat Types Authority File (version 2\_1).
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Soldano A., 1978. *Centaurea montis-borlae*, specie nuova delle Alpi Apuane. *Giorn. Bot. Ital.* 112: 399-402.
- Vaira R., Ansaldo M., Bedini G., Garbari F., 2004. Demografia, distribuzione e aspetti conservazionistici di specie minacciate della flora apuana. *Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B* 111 (2004): 65-93.
- Viegi L., Cela Renzoni G., 1981. Numeri cromosomici per la flora italiana: 831-835. *Inform. Bot. Ital.* 13: 168-171.