

Informatore Botanico

Italiano

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

VOLUME 46 • NUMERO 2

LUGLIO - DICEMBRE 2014

INDICE

- CASOLO V., ZAMPARUTTI N., MARTINI F. - Indagini morfologiche e valutazione dei proazuleni sul complesso di *Achillea millefolium* in Friuli Venezia Giulia
Morphological investigations and proazulene evaluation on the *Achillea millefolium* group in Friuli Venezia Giulia 161-173
- WAGENSOMMER R.P., MARRESE M., PERRINO E.V., BARTOLUCCI F., CANCELLIERI L., CARRUGGIO F., CONTI F., DI PIETRO R., FORTINI P., GALASSO G., LATTANZI E., LAVEZZO P., LONGO D., PECCENINI S., ROSATI L., RUSSO G., SALERNO G., SCOPPOLA A., SOLDANO A., STINCA A., TILIA A., TURCO A., MEDAGLI P., FORTE L. - Contributo alla conoscenza floristica della Puglia: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2011 nel settore meridionale dei Monti della Daunia
Contribution to the floristic knowledge of Apulia: report of the excursion of the "Floristic Group" (Italian Botanical Society) held in 2011 in the southern sector of Daunia Mountains 175-208
- MANGILI F., COMPOSTELLA C., TAMPUCCI D., CACCIANIGA M. - Rinvenimento di una nuova stazione di *Botrychium multifidum* (Ophioglossaceae) in Lombardia
Finding of a new stand of *Botrychium multifidum* (Ophioglossaceae) in Lombardy ... 209-213
- IAMONICO D., IBERITE M., NICOLELLA G. - Aggiornamento alla flora esotica del Lazio (Italia centrale). II
Updates to the exotic flora of Lazio region (Central Italy). II 215-220

segue in IV di coperta

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Associazione scientifica fondata nel 1888
Via G. La Pira 4 – I 50121 Firenze – telefono 055 2757379 fax 055 2757467
e-mail sbi@unifi.it – Home page <http://www.societabotanicaitaliana.it>

<i>Presidente</i>	Francesco Maria Raimondo
<i>Vice Presidente</i>	Maria Beatrice Bitonti
<i>Consiglieri</i>	Consolata Siniscalco (<i>Segretario</i>), Ignazio Camarda (<i>Economista</i>), Marta Mariotti Lippi (<i>Bibliotecario</i>), Alessandro Bruni, Lucia Colombo
<i>Collegio dei Revisori</i>	Giovanni Cristofolini, Paolo Grossoni, Nicola Longo
<i>Soci Onorari</i>	Sandro Pignatti, Paolo Meletti, Franco Pedrotti, Fabio Garbari, Carlo Blasi, Donato Chiatante
<i>Commissione Nazionale per la Promozione della Ricerca Botanica</i>	Carlo Blasi (<i>Presidente</i>), Alessandro Bruni, Giovanni Cristofolini, Giuseppe Dalessandro, Bruno Romano
<i>Commissione per la Promozione della Didattica della Botanica in Italia</i>	Loretta Gratani (<i>Presidente</i>), Annastella Gambini, Marta Mariotti Lippi, Silvia Mazzuca
<i>Commissione per la Certificazione delle Collezioni botaniche</i>	Pier Giorgio Campodonico (<i>Presidente</i>), Massimo Cantoni, Giuseppe Fois, Carmine Guarino, Manlio Speciale
<i>Commissione per il Coordinamento dei Periodici botanici italiani</i>	Carlo Blasi (<i>Presidente</i>), Alessandro Chiarucci, Lucia Colombo, Alessio Papini, Ferruccio Poli, Consolata Siniscalco

GRUPPI	COORDINATORI	SEZIONI REGIONALI	PRESIDENTI
ALGOLOGIA	C. Totti	ABRUZZESE-MOLISANA	A.R. Frattaroli
BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE	C. Forni	EMILIANO-ROMAGNOLA	D. Dallai
BIORITMI VEGETALI E FENOLOGIA	G. Aronne	FRIULANO-GIULIANA	—
BIOSISTEMATICA VEGETALE	C. Salmeri	LAZIALE	F. Spada
BIOTECNOLOGIE E DIFFERENZIAMENTO	G. Falasca	LIGURE	M.G. Mariotti
BOTANICA TROPICALE	A. Papini	LOMBARDA	S. Armiraglio
BOTANICHE APPLICATE	G. Caneva	PIEMONTE E VALLE D'AOSTA	A. Pistarino
BRIOLOGIA	A. Cogoni	PUGLIESE	F. Tommasi
CONSERVAZIONE DELLA NATURA	D. Gargano	SARDA	G. Brundu
ECOLOGIA	M. Marignani	SICILIANA	G. Ferro
FLORISTICA	S. Peccenini	TOSCANA	C. Perini
LICHENOLOGIA	S. Ravera	UMBRO-MARCHIGIANA	E. Biondi
MICOLOGIA	G. Venturella	VENETA	G. Buffa
ORTI BOTANICI E GIARDINI STORICI	P. Pavone		
PALEOBOTANICA	L. Sadori		
PALINOLOGIA	A.M. Mercuri		
PIANTE OFFICINALI	F. Poli		
VEGETAZIONE	G. Spampinato		

RIVISTE DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Informatore Botanico Italiano

Direttore responsabile

Francesco Maria Raimondo

Plant Biosystems

(*Giornale Botanico Italiano*)

Direttore responsabile

Carlo Blasi

Quote associative annue:

Socio Ordinario	Euro 80,00
Socio Familiare	Euro 40,00
Socio Studente	Euro 40,00
Socio Collettivo	Euro 160,00
Socio Sostenitore	Euro 480,00
Socio Affiliato	Euro 35,00

INFORM. BOT. ITAL.

Volume 46 – Numero 2 2014

ISSN-2421-0404

Informatore Botanico
Italiano

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

Informatore Botanico Italiano

Edito dalla Società Botanica Italiana Onlus, Firenze

Direttore responsabile Francesco Maria Raimondo

Comitato di revisione

Michele Aleffi - Camerino

Giovanni Aliotta - Caserta

Gianluigi Bacchetta - Cagliari

Edoardo Biondi - Ancona

Beatrice Bitonti - Cosenza

Carlo Blasi - Roma

Rosanna Caramiello - Torino

Giovanni Cristofolini - Bologna

Carlo Ferrari - Bologna

Rossella Filigheddu - Sassari

Werner Greuter - Berlino

Jose Maria Iriondo - Madrid

Marta Mariotti Lippi - Firenze

Guido Moggi - Firenze

Enio Nardi - Firenze

Lorenzo Peruzzi - Pisa

Livio Poldini - Trieste

Ferruccio Poli - Bologna

Francesco Maria Raimondo - Palermo

Graziano Rossi - Pavia

Giovanni Sburlino - Venezia

Federico Selvi - Firenze

Sergio Sgorbati - Milano

Giovanni Spampinato - Reggio Calabria

Mauro Tretiach - Trieste

Rubriche

Numeri Cromosomici per la Flora Italiana

Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana

Notulae Cryptomanicae

Contributi per la realizzazione della Flora critica d'Italia

Responsabili editoriali

Lorenzo Peruzzi

Giuseppina Barberis, Chiara Nepi, Simonetta Peccenini,
Lorenzo Peruzzi

Cecilia Totti, Annalena Cogoni, Sonia Ravera, Alfredo
Vizzini

Enio Nardi, Francesco Maria Raimondo

Redazione

Redattore

Nicola Longo

Coordinamento editoriale e impaginazione

Monica Nencioni, Lisa Vannini

Sede

Società Botanica Italiana Onlus
Via G. La Pira, 4
50121 Firenze

Pubblicazione semestrale

Spediz. in abb. postale

Decreto del Tribunale di Firenze n. 1978 del 7 Gennaio 1969

Tipografia Polistampa s.n.c. - Firenze

Copertina *Progetto grafico Paolo Piccioli, Firenze*



Associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

Indagini morfologiche e valutazione dei proazuleni sul complesso di *Achillea millefolium* in Friuli Venezia Giulia

V. CASOLO, N. ZAMPARUTTI, F. MARTINI

ABSTRACT - *Morphological investigations and proazulene evaluation on the Achillea millefolium group in Friuli Venezia Giulia* - *Achillea millefolium* is a polyploid complex whose description is critical. In this work, aiming to clarify the situation in Friuli Venezia Giulia, many populations have been studied by an approach that combines a morphometric analysis with an evaluation of the proazulene content. The presence of eight taxa considering species and subspecies is proved. The proazulene test is effective in *Achillea roseoalba*, but not completely in *Achillea collina*. With regards to chorology the position of *Achillea pannonica*, the presence of which in the Italian Karst must be confirmed, is critical. Finally it is considered the putative presence of a population of *Achillea pratensis* in the area neighbouring San Daniele del Friuli. The morphological complexity inside the group is here discussed.

Key words: *Achillea millefolium* group, Friuli Venezia Giulia, morphology, proazulene, taxonomy

Ricevuto il 7 Aprile 2014
Accettato il 26 Giugno 2014

INTRODUZIONE

L'aggregato di *Achillea millefolium* è composto da numerosi *taxa* di difficile discriminazione, infatti sono fra loro ibridogeni, ad alta variabilità fenotipica e cariologica. È un tipico gruppo tassonomicamente complesso che comprende specie diploidi, auto- e allo-poliploidi derivate e numerosi ibridi che lo rendono il raggruppamento più eterogeneo e largamente diffuso di *Achillea* (EHRENDORFER, 1959b, 1973; SAUKEL *et al.*, 2003), rappresentato in Friuli Venezia Giulia da nove entità tra specie e sottospecie. Secondo la recente revisione tassonomica APG III (2009, 2012), il genere *Achillea* fa parte della tribù delle *Matricariinae*, rientra nella sottofamiglia delle *Anthemideae* e appartiene alla famiglia delle *Asteraceae*.

Il centro di origine di *A. millefolium* s.l. è riferibile a un vasto territorio che va dall'Europa sud-orientale all'Asia sud-occidentale, da dove sembra essersi diffusa in tutto l'emisfero settentrionale (GUO *et al.*, 2008). Le trattazioni tassonomiche che si sono susseguite nel tempo sono state molto diverse tra loro: dall'estrema suddivisione in più di 40 microspecie fino al loro raggruppamento in un'unica macrospecie, *A. millefolium* s.l. (EHRENDORFER, GUO, 2006). *A. millefolium* aggr. ha un corredo cromosomico base

$x = 9$ dal quale sono derivati diversi gradi di ploidia. Le specie diploidi sono meno variabili, circoscritte (stenoecie), regressive e limitate ad aree distinte dell'Eurasia. All'opposto i *taxa* poliploidi sono polimorfici, geneticamente interconnessi, eurieci, spesso apofitici e dal punto di vista distributivo, possono occupare aree anche molto vaste: ad esempio *A. millefolium* s.s., specie esaploide ($6x=54$) in origine a distribuzione circumboreale, è ora diffusa in tutto il pianeta come pianta infestante le vegetazioni antropogene (GUO *et al.*, 2008).

I fattori citogenetici che stanno alla base della differenziazione e dell'adattamento fenotipico ed ecologico di *A. millefolium* aggr. sono stati investigati nei *taxa* nordamericani a partire dal 1948 da Clausen e collaboratori. Da allora gli studi su tale gruppo hanno condotto a una quantità notevole di dati relativi a morfologia, cariologia, riproduzione, comportamento d'incrocio, fitochimica, ecologia e distribuzione (EHRENDORFER, 1952, 1953, 1959a, b; 1973; HIESEY, NOBS, 1970; TYRL, 1975; VETTER *et al.*, 1996a, b; WLACH, 2002; SAUKEL *et al.*, 2003). Recenti analisi del DNA suggeriscono che *A. millefolium* aggr. formi il principale gruppo monofiletico del genere (Guo *et al.*, 2004, 2005, 2008, 2013).

L'ibridazione ha permesso la ricombinazione tra i caratteri morfo-fisiologici che garantiscono gli adattamenti ai diversi ambienti; la successiva speciazione ibrida (avvenuta grazie alla presenza di barriere geografiche o alla comparsa di barriere genetiche, fenotipiche ed ecologiche) ha consentito la separazione dei vari *taxa*. Tali fenomeni sono entrambi ubiquitari in questo complesso poliploide.

Le specie che compongono l'aggregato possono riprodursi vegetativamente per frammentazione dei rizomi e sessualmente tramite impollinazione entomogama incrociata (*outbreeding*) obbligata (a causa di auto-sterilità, SAUKEL *et al.*, 2003). Considerando i soli *taxa* basali (diploidi), l'aggregato non includerebbe più di sette specie. Tuttavia, nel corso di ripetuti cicli di ibridazione-differenziazione, questo gruppo ha dato vita a notevoli sistemi polifletici e politipici di discendenze, che hanno creato una rete di poliploidi (tetra-, esa- e ottaploidi). Ad oggi, la diversità complessiva del gruppo ha raggiunto il numero di 20-40 specie (la suddivisione nei diversi *taxa*, specie o sottospecie, dipende dal concetto impiegato dai diversi autori (cfr. EHRENDORFER, 1959b, 1973; VETTER *et al.*, 1996a, b; EHRENDORFER, GUO, 2006). In riferimento alle entità conosciute per il Friuli Venezia Giulia (POLDINI *et al.*, 2001; CONTI *et al.*, 2005), studi genetici basati sulla distribuzione degli AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) (GUO *et al.*, 2008; MA *et al.*, 2010) suggeriscono una complicata rete di rapporti parentali che sono illustrati in Fig. 1.

Da tali riscontri risulta che le specie diploidi, da cui

hanno avuto origine gli altri *taxa* sono *A. setacea* (2x) e *A. asplenifolia* (2x) - diffusa in Centro Europa - e *A. ceretanica* (2x), endemica dei Pirenei. *A. roseoalba* (2x) potrebbe avere un'origine piuttosto recente, dovuta a introgressione ibrida tra *A. asplenifolia* e un *taxon* diploide ancora sconosciuto, ma vicino ad *A. setacea* o *A. ceretanica*. Prove di incrocio artificiale, dati fitochimici e lo studio dei marcatori AFLP suggeriscono che *A. collina* (4x) sia derivata dall'incrocio tra *A. setacea* e *A. asplenifolia*. Per *A. pratensis* (4x) e *A. styriaca* (4x), non presente in Friuli Venezia Giulia) si ipotizza un'origine ibrida a partire da *A. asplenifolia* e *A. roseoalba*; tuttavia alcune somiglianze sono state osservate anche con i profili AFLP di *A. ceretanica*. I profili AFLP degli esaploidi *A. millefolium* (6x), *A. distans* (6x), *A. stricta* (6x) evidenziano un'alta affinità con *A. collina*, *A. pratensis* e *A. submillefolium* (4x). Questi dati rendono molto probabile per tali specie un'origine polifletica dal momento che condividono bande AFLP specifiche con la maggior parte dei *taxa* europei di- e tetraploidi. Infine *A. pannonica* (8x) appare correlata con *A. collina*, *A. stepposa* (4x) (originaria dell'Ucraina) e *A. setacea*, che si ritengono, quindi, i genitori putativi.

L'aggregato *A. millefolium* presenta inoltre notevole variabilità e plasticità morfologica e fitochimica. Questa complessità è stata evidenziata in numerosi lavori che hanno affrontato il problema con diversi approcci genetici. Lo studio dei cromosomi tramite analisi cariotipica di Feulgen, Giemsa-C banding (SCHWEIZER, EHRENDORFER, 1983; EHRENDORFER, 1986), DAPI e FISH banding (LAMBROU,

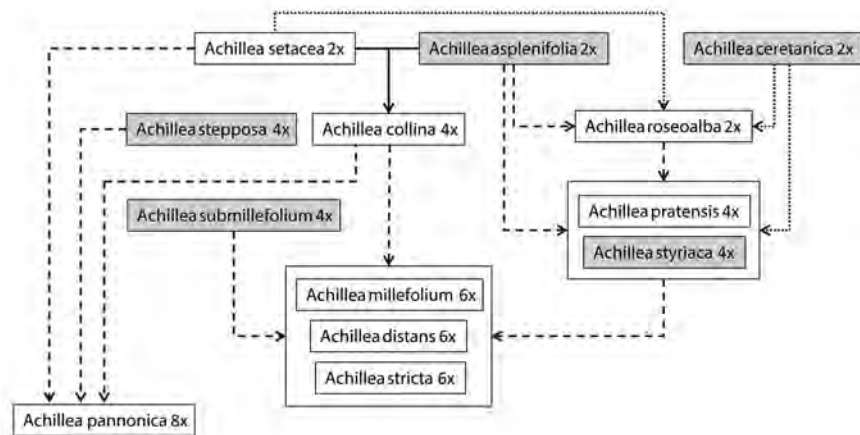


Fig. 1

Rapporti parentali all'interno del gruppo di *Achillea millefolium* secondo l'interpretazione dei marcatori AFLP, dati desunti da GUO *et al.* (2008) e MA *et al.* (2010). Caselle bianche: *taxa* presenti in Friuli Venezia Giulia; caselle grigie: *taxa* non segnalati in Friuli Venezia Giulia; linee continue: relazione parentale dimostrata con dati di ibridazione artificiale, dati fitochimici e marcatori molecolari; linee tratteggiate: relazione parentale evidenziata per affinità molecolare; linee puntinate: relazione parentale putativa proposta sulla base di similitudine molecolare.

Parental relationships within the *Achillea millefolium* group following the interpretation of AFLP markers, from GUO *et al.* (2008) e MA *et al.* (2010). White boxes: *taxa* observed in Friuli Venezia Giulia; grey boxes: *taxa* not observed in Friuli Venezia Giulia; full lines: parental relationship demonstrated on the basis of artificial hybridization data, phytochemistry and molecular markers; dotted lines: parental relationship evidenced by molecular affinity; pointed lines: putative parental relationship on the basis of molecular affinity.

EHRENDORFER, 2000) ha mostrato che i cariotipi evidenziabili nei *taxa* di *A. millefolium* aggr. sono fra loro piuttosto simili e con limitata differenziazione strutturale; inoltre non sono stati messi in luce ostacoli evidenti all'ibridazione. Tale circostanza è stata successivamente confermata dall'analisi delle sequenze di DNA nucleare ribosomiale (nrITS) e plastidiale (trnL-F), tramite la tecnica del barcoding; questi studi hanno caratterizzato l'aggregato come una "politomia" scarsamente distinta e che possono mettere in dubbio la definizione di alcune fra le specie precedentemente illustrate (GUO *et al.*, 2004). Le difficoltà nel chiarire i rapporti filogenetici attraverso l'utilizzo di algoritmi che esprimono le affinità genetiche sotto forma di dendrogrammi sono state confermate anche da GOBERT *et al.* (2006): si sono potuti evidenziare infatti cicli di ibridazione e differenziazione attraverso vari livelli di ploidia (GUO *et al.*, 2005). Tali criticità sarebbero dovute alla diffusa ibridazione secondaria avvenuta tra popolazioni simpatriche di differenti *taxa* poliploidi, fenomeno che ha condotto, nella costruzione degli alberi AFLP, alla separazione di gruppi geografici piuttosto che filogenetici. Questo scenario suggerisce l'esistenza di una rete di relazioni ad anello tra i diversi gruppi così discriminati (GUO *et al.*, 2008).

La notevole complessità dell'aggregato di *A. millefolium*, collegata alla grande variabilità dovuta a quanto sopra argomentato, ha per molto tempo limitato la conoscenza dei singoli *taxa* costituenti il gruppo. Questo lavoro intende approfondire, attraverso analisi morfologiche, morfometriche e attraverso un test rapido dei proazuleni, la conoscenza della complessità biologica, tuttora irrisolta, del gruppo di *A. millefolium* sul territorio del Friuli Venezia Giulia.

MATERIALI E METODI

Stazioni di campionamento

L'area di indagine del presente lavoro ricade nell'ambito amministrativo Friuli Venezia Giulia e in tre stazioni esterne, situate rispettivamente sulle Dolomiti e in una località slovena limitrofa al confine. Nel dettaglio: *A. setacea*: Slivia, Duino-Aurisina (Trieste), 45°46'18" N, 13°39'39" E; *A. roseoalba*: Bagni di Lusnizza, Malborghetto (Udine), 46°30'10" N, 13°22'11" E; San Eliseo, Majano (Udine), 46°09'47" N, 13°05'52" E; *A. cfr. pratensis*: Soprapaludo, San Daniele del Friuli (Udine), 46°10'14" N, 13°02'14" E; *A. millefolium* subsp. *millefolium*: Duino-Aurisina (Trieste), 45°45'40" N, 13°39'08" E; Fontanabona, Pagnacco (Udine), 46°07'54" N, 13°11'02" E; *A. collina*: Grozzana, Basovizza (Trieste), 45°37'49" N, 13°54'01" E; San Martino al Tagliamento, (Pordenone), 46°04'12" N, 12°84'80" E; *A. millefolium* subsp. *sudetica*: Lusia, Val di Fassa (Trento), 46°34'39" N, 11°69'64" E; Monte Croce Comelico, Padola (Belluno), 46°39'16" N, 12°25'18" E; *A. distans*: M. Matajur, Savogna (Udine), 46°12'13" N, 13°32'19" E; *A. stricta*: Pian del Cansiglio, Tambre (Belluno), 46°37'26" N, 12°25'01" E; *A. pannonica*: Divača, Carso sloveno, 45°40'45" N, 13°58'01" E.

La campagna di rilevamento si è svolta nell'arco di due stagioni (2012-2013), durante il periodo di sviluppo vegetativo che va da inizio giugno a fine ottobre.

Analisi morfologiche e morfometriche

Il campionamento del materiale vegetale è stato svolto asportando la pianta intera. Le analisi morfologiche e morfometriche sono state effettuate su campioni essiccati. I caratteri diacritici presi in considerazione (Tab. 1) sono stati ricavati dal confronto di descrizioni presenti in diverse flore analitiche (PIGNATTI, 1982; AESCHIMANN, BURDET, 1994; EGGENBERG, MOHL, 2008; SAUKEL, 2008), con particolare riferimento a quanto proposto in SAUKEL, LÄNGER (1992a).

Per definire alcune parti dei campioni (ligula, tubo corollino, ovario, lacinie fogliari), le misure sono state prese al microscopio ottico (Leica BF200) con obiettivo Achro 4/1.0 e oculare micrometrico (Leitz 10x); il diametro del fusto è stato misurato per mezzo di un calibro.

Analisi dei proazuleni e altri lattoni sesquiterpenici

Fiori ligulati, ottenuti da piante essiccate, sono stati montati su un vetrino e messi in contatto con una goccia (15 µl/fiore) di cloralio-fosfato (due parti di idrato di cloralio 60% e una parte di acido fosforico 85%). Il vetrino è stato passato alla fiamma per pochi secondi, fino all'ebollizione e, quindi, immediatamente rimosso dalla fonte di calore. In seguito alla reazione chimica, le ghiandole dei fiori (Fig. 2) assumono una colorazione che viene osservata al microscopio: blu e nero indicano la presenza di proazuleni, mentre qualsiasi altro colore (o mancanza di colore) indica una diversa composizione dei lattoni sesquiterpenici. Un'avvertenza importante concerne l'utilizzo di solo materiale secco; infatti utilizzando materiale fresco è frequente ottenere una reazione di falso positivo (RAUCHENSTEINER *et al.*, 2002).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nel valutare la variabilità morfologica delle popolazioni è fondamentale la distinzione tra i caratteri conservati a livello genetico e quelli che, invece, subiscono variazioni dovute alle condizioni ambientali (HIESEY, NOBS, 1970; WARWICK, BRIGGS, 1979; GUREVITCH, 1988). In questo lavoro sono state valutate le diverse caratteristiche appartenenti a individui di una stessa specie cresciuti in una o più popolazioni (Tab. 1). Di seguito sono discussi solo i risultati relativi ai caratteri utili nel discriminare i vari *taxa*.

Habitus e fusto

L'altezza della pianta è un carattere molto variabile, sia tra individui, sia tra popolazioni di una stessa specie, in particolare in *A. millefolium* subsp. *millefolium*. Le specie diploidi (*A. setacea* e *A. roseoalba*) mostrano un aspetto meno vigoroso, con piante di taglia ridotta e con ramificazioni assenti o poco numerose, congiuntamente a una sezione del caule cilindrica o poco angolosa, minore di 2 mm di dia-

TABELLA 1

Caratteri diagnostici valutati negli individui studiati di *Achillea millefolium* agg. I dati sono espressi come media \pm deviazione standard. Diagnostic characters evaluated in the studied specimens of *Achillea millefolium* agg. Data are expressed as average \pm standard deviation.

	<i>A. setacea</i>	<i>A. roseocalva</i>	<i>A. collina</i>	<i>A. cfr. pratensis</i>	<i>A. millefolium</i> subsp. <i>millefolium</i>	<i>A. millefolium</i> subsp. <i>sudetica</i>	<i>A. stricta</i>	<i>A. distans</i>	<i>A. pannonica</i>
HABITUS E FUSTO									
Altezza pianta (cm)	38,1 \pm 8,1	22,0 \pm 4,7	42,0 \pm 8,8	48,8 \pm 8,8	62,2 \pm 17,9	42,6 \pm 5,1	51,0 \pm 7,0	37,7 \pm 9,7	63,3 \pm 9,3
Lunghezza internodi (cm)	2,3 \pm 0,4	5,8 \pm 2,0	2,8 \pm 0,6	5,0 \pm 0,7	4,6 \pm 1,9	5,0 \pm 2,2	6,0 \pm 1,3	6,0 \pm 1,3	4,1 \pm 0,3
Lunghezza internodi mediali (cm)	3,1 \pm 0,4	4,8 \pm 1,0	2,3 \pm 1,0	5,3 \pm 1,5	2,4 \pm 0,8	4,0 \pm 2,2	4,3 \pm 1,2	4,8 \pm 1,1	2,6 \pm 0,3
Numero nodi	17,1 \pm 4,1	4,2 \pm 1,9	18,9 \pm 6,4	9,8 \pm 1,8	14,0 \pm 2,2	9,5 \pm 3,0	12,7 \pm 4,2	6,6 \pm 2,4	15,4 \pm 2,4
Larghezza caule al secondo internodo (mm)	1,4 \pm 0,2	1,4 \pm 0,2	2,4 \pm 0,6	1,9 \pm 0,1	3,8 \pm 0,9	3,1 \pm 0,5	2,8 \pm 0,7	3,5 \pm 1,0	2,8 \pm 0,5
Pelosità	densa con peli lunghi	rada	densa con peli lunghi	rada	rada con peli lunghi	rada con peli lunghi	rada con peli lunghi	rada con peli lunghi	densa con peli lunghi
Ramificazioni	nessuna	poche	molte	poche	molte	molte	molte	molte	poche
Sezione fusto alla base	cilindrica	cilindrica	angolosa	poco angolosa	angolosa	angolosa	angolosa	angolosa	angolosa
FOGLIA									
Lunghezza foglie mediane (cm)	4,3 \pm 0,9	5,8 \pm 1,9	4,4 \pm 1,1	6,0 \pm 0,6	6,9 \pm 1,9	6,1 \pm 0,5	8,2 \pm 2,1	7,5 \pm 1,3	5,9 \pm 0,4
Larghezza foglie mediane (cm)	0,4 \pm 0,1	1,2 \pm 0,4	0,7 \pm 0,2	1,2 \pm 0,2	1,5 \pm 0,7	1,1 \pm 0,2	1,9 \pm 0,3	1,8 \pm 0,3	0,9 \pm 0,1
Lunghezza pinna (mm)	3,21 \pm 0,41	5,75 \pm 0,90	4,11 \pm 0,17	6,31 \pm 0,80	7,56 \pm 3,45	6,86 \pm 1,03	10,20 \pm 2,00	2,76 \pm 0,47	6,30 \pm 1,15
Larghezza pinna (mm)	2,30 \pm 0,63	3,06 \pm 0,58	2,19 \pm 0,65	4,00 \pm 0,12	1,93 \pm 0,88	3,43 \pm 1,09	3,53 \pm 0,55	1,09 \pm 0,07	4,13 \pm 0,36
Distanza pinne (mm)	1,0 \pm 0,2	3,1 \pm 0,8	2,3 \pm 0,7	3,2 \pm 0,1	2,5 \pm 0,1	2,6 \pm 0,1	0,52 \pm 0,13	5,0 \pm 2,8	2,3 \pm 0,1
Lunghezza lacinia (mm)	1,44 \pm 0,66	1,80 \pm 0,34	1,29 \pm 0,38	2,35 \pm 0,62	1,13 \pm 0,52	2,02 \pm 0,64	1,81 \pm 0,49	n. d.	2,43 \pm 0,21
Larghezza rachide della lacinia (mm)	0,29 \pm 0,07	0,48 \pm 0,15	0,26 \pm 0,05	0,33 \pm 0,13	0,44 \pm 0,11	0,37 \pm 0,09	0,59 \pm 0,10	n. d.	0,31 \pm 0,09
Lunghezza lobo terminale (mm)	0,85 \pm 0,19	1,52 \pm 0,37	1,14 \pm 0,17	1,52 \pm 0,32	1,28 \pm 0,08	2,25 \pm 0,15	1,52 \pm 0,56	1,00 \pm 0,23	1,08 \pm 0,29
Larghezza lobo terminale (mm)	0,31 \pm 0,07	0,68 \pm 0,11	0,31 \pm 0,07	0,72 \pm 0,31	0,61 \pm 0,21	0,46 \pm 0,12	0,74 \pm 0,32	1,26 \pm 0,14	0,44 \pm 0,13
Rachide alata (> 2 mm)	no	no	no	no	no	no	si	si	no
Rachide dentata	no	no	no	no	no	no	si	no	no
INFIORESCENZA									
Lunghezza involucri (mm)	4,89 \pm 2,02	5,20 \pm 0,28	7,00 \pm 0,89	4,44 \pm 0,06	7,26 \pm 1,25	5,42 \pm 1,45	4,93 \pm 1,45	7,76 \pm 0,54	4,54 \pm 0,32
Lunghezza involucro (mm)	2,95 \pm 1,31	3,47 \pm 0,46	3,68 \pm 0,70	1,99 \pm 0,11	4,49 \pm 0,86	3,14 \pm 0,73	3,00 \pm 0,60	4,73 \pm 0,30	2,43 \pm 0,55
Lunghezza squame mediane (mm)	2,45 \pm 0,09	2,56 \pm 0,22	2,80 \pm 0,36	2,67 \pm 0,03	2,64 \pm 0,36	3,16 \pm 0,12	3,14 \pm 0,29	3,33 \pm 0,43	3,24 \pm 0,31
Lunghezza squame mediane (mm)	0,85 \pm 0,10	0,88 \pm 0,12	0,97 \pm 0,12	0,89 \pm 0,08	0,98 \pm 0,09	0,94 \pm 0,25	0,88 \pm 0,10	1,11 \pm 0,09	0,97 \pm 0,16
Colore bordo squame	verde, marrone	verde	verde	verde	verde, marrone	marrone	verde	verde,	verde, marrone
Indumento	chiaro	glabrescente	fitto, peli lunghi e corti	glabrescente	chiaro	scuro/nero	verde	marrone	chiaro
FIORILE	fitto, peli lunghi e corti	glabrescente	fitto, peli lunghi e corti	glabrescente	chiaro	scuro/nero	verde	marrone	chiaro
Lunghezza tubo corollino (mm)	1,13 \pm 0,11	1,25 \pm 0,09	1,26 \pm 0,13	1,26 \pm 0,14	1,46 \pm 0,17	1,28 \pm 0,15	1,44 \pm 0,12	1,43 \pm 0,12	1,46 \pm 0,08
Lunghezza tubo corollino (mm)	0,32 \pm 0,13	0,30 \pm 0,09	0,29 \pm 0,08	0,39 \pm 0,19	0,25 \pm 0,03	0,30 \pm 0,09	0,34 \pm 0,07	0,34 \pm 0,15	0,31 \pm 0,08
Lunghezza ligula (mm)	0,99 \pm 0,21	1,31 \pm 0,21	1,34 \pm 0,24	1,67 \pm 0,11	1,44 \pm 0,27	1,87 \pm 0,17	1,62 \pm 0,30	1,89 \pm 0,34	1,45 \pm 0,16
Lunghezza ligula (mm)	1,26 \pm 0,25	1,27 \pm 0,18	1,54 \pm 0,34	1,50 \pm 0,18	1,49 \pm 0,28	2,03 \pm 0,32	1,52 \pm 0,28	2,09 \pm 0,43	1,51 \pm 0,31
Rapporto lunghezza tubo corollino/ligula (mm)	1,17 \pm 0,23	0,97 \pm 0,16	0,96 \pm 0,15	0,75 \pm 0,06	1,03 \pm 0,14	0,68 \pm 0,06	0,89 \pm 0,16	0,78 \pm 0,16	1,02 \pm 0,12
Lunghezza ovario	1,04 \pm 0,13	1,45 \pm 0,17	1,57 \pm 0,13	1,62 \pm 0,18	1,67 \pm 0,15	1,67 \pm 0,19	1,61 \pm 0,20	1,69 \pm 0,16	1,43 \pm 0,10
Colore ligule	bianco	rosa	bianco	bianco-rosa	bianco-rosa	bianco-rosa	bianco	bianco-rosa	bianco

metro al secondo internodo. Questi ultimi caratteri sono condivisi anche con la popolazione putativa di *A. pratensis*. Al contrario, *A. distans* presenta individui tozzi, spesso di bassa statura, molto ramificati e con caule decisamente angoloso e diametro piuttosto rilevante. Infine, rispetto a tutte gli altri *taxa*, in *A. millefolium* subsp. *millefolium* e *A. stricta*, è evidente il raccorciamento di 1-3 internodi mediani del caule.

Indumento

La densità e il tipo di tricomi, che costituiscono l'indumento distribuito sui diversi organi della pianta, sono attributi distintivi utilizzati in alcune flore critiche (SAUKEL, 2008; EGGENBERG, MOHL, 2008). Si tratta, tuttavia, di un insieme di caratteri relativamente difficile da rilevare, poiché l'impressione visiva è determinata da due parametri non collegabili in modo assoluto: lunghezza e densità dei peli (SAUKEL, LÄNGER, 1992a); per tale motivo è opportuno valutare la densità in relazione alla parziale o totale copertura dell'organo considerato. Dall'osservazione dei campioni a disposizione è risultato che nelle specie sud-est europee xerofile, *A. setacea*, *A. collina* e *A. pannonica*, vi è una copresenza di peli corti e fitti e peli più lunghi e sparsi, tanto da ricoprire fusto e foglie con un vello biancastro. Al contrario, *A. roseoalba* e *A. pratensis* sono quasi glabre, con pochi, corti peli, in particolare su fusto e squame involucri. Per quanto concerne gli altri *taxa*, la valutazione del tipo di tomento è spesso problematica in relazione alla soggettività nel giudizio sulla lunghezza e densità dei peli: ad esempio, la maggior parte degli esemplari di *A. millefolium* subsp. *millefolium* confrontati possiedono una peluria sparsa, data da peli lanosi lunghi con aspetto ragnateloso, carattere, questo, molto variabile. Si raccomanda di effettuare l'osservazione su materiale fresco.

Foglia

I caratteri fogliari permettono di discriminare con relativa sicurezza alcune delle specie dell'aggregato (Tab. 1). *A. distans* presenta foglie con pinne grossolane e rachide delle foglie cauline superiori provvista di ala di grandi dimensioni (2-4 mm); inoltre le pinne sono tozze, con distanza elevata tra le inserzioni ed è spesso evidente un solo ordine di partitura: la pinna appare quindi lobata e non divisa in lacinie. La rachide alata è distintiva anche per *A. stricta*, che possiede evidenti denti intercalari fra le pinne e mostra, anche sul margine delle lacinie fogliari, numerose dentellature. La lamina fogliare nel suo complesso è sempre lanceolata, tuttavia il rapporto tra lunghezza e larghezza distingue bene *A. setacea*, con foglie sottili e forma allungata; questi caratteri, mediamente, sono riscontrabili anche in *A. collina* e *A. pannonica*. Inoltre, valutata sul fresco, la sezione trasversale delle foglie di queste specie appare carenata, attributo che potrebbe essere legato agli ambienti xerici in cui esse vegetano. L'aspetto degli elementi fogliari, il rapporto tra lunghezza e larghezza della lacinia e del lobo terminale, che conferiscono alla pinna una figura

slanciata oppure tozza, è utilizzato come indicativo del *taxon* da RAUCHENSTEINER *et al.* (2002). Per quanto in alcune specie le misure rispecchino un certo tipo morfologico (ad esempio le sottili e distinte lacinie di *A. setacea*), molto dipende dalla parte della pinna presa in esame e dalla posizione della stessa sulla foglia considerata; inoltre, soprattutto per quanto riguarda il lobo terminale, non è sempre immediato capire dove inizi una nuova lacinia e dove, invece, sia presente un semplice abbozzo di partitura della lamina. La distanza tra le pinne sulla rachide è un carattere relativamente riconoscibile tra le specie dell'aggregato; *A. roseoalba* e *A. pratensis* si caratterizzano per avere pinne distanziate, contrariamente ad *A. setacea*, dove sono molto ravvicinate (ca. 1 mm). Nella valutazione della foglia, grande attenzione va posta agli individui ricresciuti in seguito a sfalcio che, rispetto agli esemplari primari, possono presentare foglie cauline di maggiori dimensioni e con pinne molto distanziate (SAUKEL, LÄNGER, 1992a).

Capolino

L'osservazione dell'involucro del capolino (Tab. 1) permette alcune significative valutazioni.

Il colore del bordo delle squame consente di riconoscere immediatamente gli individui di *A. millefolium* subsp. *sudetica*. Infatti, per quanto la variabilità di questo carattere sia elevata, con squame il cui margine va dal verde-giallastro, al verde, al marrone chiaro, è solo in questa sottospecie che si riscontra un colore molto scuro, quasi nero.

Per quanto riguarda la densità dell'indumento (peli corti e peli lunghi lanosi), si rimanda a quanto descritto per la pianta intera. Squame glabre o al più con pochi peli al margine consentono di riconoscere *A. roseoalba*. Le dimensioni complessive dell'involucro rispecchiano l'aspetto vigoroso dei capolini di *A. millefolium* subsp. *millefolium* e *A. distans*. La dimensione delle squame mediane è in rapporto con il grado di ploidia: sono piccole in *A. setacea* e *A. roseoalba*, maggiori negli esaploidi e in *A. pannonica* (8x).

I caratteri del fiore, come atteso, presentano una bassa variabilità fra gli individui della stessa specie, tuttavia non sono di grande aiuto per la discriminazione dei diversi *taxa*. Infatti, per quanto vi sia una chiara correlazione delle dimensioni del fiore e dell'ovario con il grado di ploidia delle specie, l'unica che si mostra discriminabile sotto questo profilo è *A. setacea*, che presenta fiori e ovario di dimensioni inferiori, con tubo corollino sempre più lungo rispetto alla ligula. In generale, *A. distans* e *A. millefolium* sono le specie con organi fiorali maggiormente sviluppati.

Contenuto in proazuleni

La reazione dei proazuleni con l'idrato di cloralio ha portato a quattro diversi tipi di colorazione: i) assente; ii) azzurro-blu; iii) nera; iv) altri colori (rosa, grigio). Lo sviluppo del colore dipende dalla diversa composizione in sesquiterpeni (KUBELKA *et al.*,

1999). Secondo quanto riportato in letteratura (SAUKEL, 1993; RAUCHENSTEINER *et al.*, 2002), la presenza di proazuleni è manifesta solo con colore da azzurro a nero.

Gli individui che sono stati riconosciuti come *A. roseoalba* hanno sempre mostrato ghiandole del fiore (presenti principalmente nel tubo corollino) colorate in azzurro-blu (Fig. 2 b).

Questa evidenza sperimentale ha permesso di attribuire le popolazioni, morfologicamente non tipiche, di Forni di Sopra, Bagni di Lusnizza e Valbruna ad *A. roseoalba*, escludendo quindi che fossero compatibili con gli individui, identificati come *A. pratensis*, che SAUKEL, LÄNGER (1992c) riportano per il Tarvisiano. Altre popolazioni non ben caratterizzabili (San Daniele del Friuli, loc. Soprapaludo), ma riferibili ad *A. roseoalba*, di dimensioni maggiori e con crescita a tappeto, non hanno mostrato colorazione ai proazuleni; questo carattere discriminante, in sinergia con le osservazioni morfologiche, ha portato a considerare la possibilità che tali piante appartengano ad *A. pratensis*.

Criticità sono emerse nella risposta alla colorazione in piante attribuite, su base morfologica, ad *A. collina*. Solo i campioni provenienti da S. Martino al Tagliamento infatti hanno confermato una risposta apprezzabile al contenuto in proazuleni, con ghiandole che si sono colorate di nero (Fig. 2 c); gli individui di Grozzana non hanno dato reazione positiva, al più si sono osservate ghiandole color grigio chiaro; anche gli esemplari del Cansiglio e altri provenienti da materiale di erbario non hanno risposto all'analisi dei proazuleni, non mostrando colorazione. Questi risultati mettono in luce la possibilità di attribuzioni inesatte ad *A. collina* basate unicamente su caratteri morfologici.

Tutti gli altri campioni attribuiti agli altri *taxa* dell'aggregato non hanno dato alcuna reazione, oppure si sono evidenziati colori diversi dal blu e nero (Fig. 2 d).

Descrizione dei taxa in base ai caratteri esaminati

AVVERTENZA: le annotazioni che seguono hanno lo scopo di porre in evidenza la variabilità dei caratteri morfologici verificati all'interno dei *taxa* presenti nell'area di studio. Si tratta quindi di integrazioni alle descrizioni presenti in letteratura, il cui significato, al momento, è da ritenersi limitato al territorio preso in considerazione.

Achillea setacea Waldst. et Kit. (2x = 18)

Syn: *Achillea millefolium* L. subsp. *setacea* (Waldst. et Kit.) Čelak.

Pianta gracile di piccole dimensioni (25-50 cm), non ramosa, di colore grigio-verde per la presenza di denso indumento costituito da peli brevi e peli lanosi di lunghezza maggiore; fusto non angoloso, con diametro di 1,1-1,7 mm al secondo internodo, a 11-22 nodi e internodi brevi (16-26 mm).

Foglie lanceolato-lineari, quelle della rosetta e le basali con tipico aspetto tridimensionale (a spazzola);

foglie cauline a sezione carenata con dimensioni decrescenti, le centrali mediamente misurano 40 × 4 mm; pinne di piccole dimensioni (ca. 3,2 mm), poco distanziate (1 mm); lacinie di lunghezza molto variabile, ma non superiore a 2,5 mm; lobo terminale di 0,85 × 0,31 mm, mucronulato.

Infiorescenza principale piccola, con aspetto appiattito; involucri di 4,9 × 3 mm; squame verdi-giallognole (2,5 × 0,9 mm), densamente pelose.

Fiori piccoli, bianco-giallastri, i ligulati con tubo (1,1 mm) appena maggiore della ligula (1 mm), più larga (1,26 mm) che lunga. Ovario di 0,8-1,2 mm (Fig. 3). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. L'unica popolazione di *A. setacea* esaminata mostra caratteri molto costanti. Altre popolazioni riscontrate nel territorio regionale, con aspetto simile ad *A. setacea*, a un'attenta analisi morfologica si sono rivelate essere forme gracili di *A. collina*; tuttavia esse non hanno evidenziato colorazione ai proazuleni.

Achillea roseoalba Ehrend. (2x = 18)

Pianta di dimensioni molto variabili, ma tendenzialmente gracile (20-60 cm), poco ramosa (ramosità più marcata in esemplari ricresciuti in seguito a sfalcio), di colore verde intenso, poco pelosa; fusto angolato alla base con diametro di 1,2-1,8 mm, a 4-8 nodi, con internodi lunghi 34-95 mm.

Foglie lanceolate, quelle della rosetta picciolate e con lamina di dimensioni nettamente superiori rispetto alle cauline, che misurano mediamente 58 × 12 mm e presentano dimensioni maggiori nella zona mediana del fusto; rachide della foglia debolmente alata; pinne lunghe ca. 5,8 mm, molto distanziate (3 mm); lacinie lunghe ca. 1,8 mm; lobo terminale di 1,5 × 0,7 mm, mucronulato.

Infiorescenza principale concava, medio-piccola; involucri dei capolini di 5,2 × 3,5 mm; squame verde chiaro (2,6 × 0,9 mm) con linea mediana più scura e margine marrone chiaro, generalmente glabre o con radi peli.

Fiori piccoli, rosa intenso (raramente bianchi), i ligulati con tubo lungo fino a 1,3 mm; ligula di 1,3 × 1,3 mm. Ovario di 1,2-1,6 mm (Fig. 4). Proazuleni presenti.

OSSERVAZIONI. Le popolazioni di *A. roseoalba* sono riconoscibili per l'aspetto tipicamente gracile e il colore verde brillante, non mascherato dal rado indumento. Popolazioni tipiche sono tuttavia riscontrabili solo negli habitat di elezione (prati fertili non eccessivamente eutrofizzati), mentre al di fuori di questi sono osservabili forme di transizione verso altre entità del ciclo. In ambienti xerici (prati magri, scarpate, ecc.) si notano spesso esemplari con indumento più denso, forse ibridi con *A. collina*.

In formazioni erbacee tendenzialmente igrofile esemplari identificati come *A. roseoalba* vanno rivisti criticamente, confrontando i caratteri relativi ad *A. pratensis*.

NOTA. Nel corso delle ricerche si sono riscontrati esemplari di incerta attribuzione, piuttosto esili e

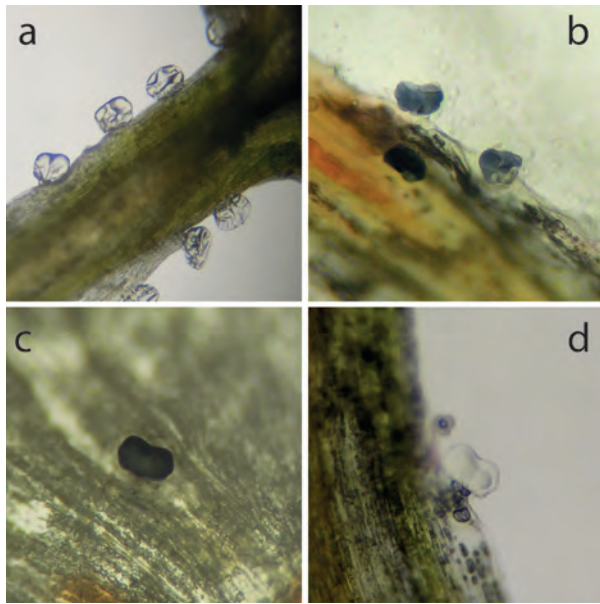


Fig. 2

Ghiandole fiorali in *Achillea millefolium* aggr. a) prima della colorazione; b), c), d), colorazione con idrato di clorallio: b) blu: *Achillea roseoalba*; c) nero: *Achillea collina*; d) incolore: *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*.

Flower glands in *Achillea millefolium* aggr. a) before stain; b), c), d), chloralium hydrate stained: b) blue: *Achillea roseoalba*; c) black: *Achillea collina*; d) colourless: *Achillea millefolium* subsp. *millefolium*.

slanciati, alti 30-60 cm, da glabri a poco tomentosi per corta pelosità, non ramosi, a fusti (diam. < 3 mm) con ridotto numero di nodi (8-12) e raccorciati in alto, crescita a tappeto con presenza di nuovi germogli nelle piante in piena fioritura. Foglie della rosetta e basali con pinne molto distanziate. Infiorescenza principale mediamente piccola (diam. max 6 cm) con capolini minuti (4,4 × 2,9 mm). Corolla rosata con tubo lungo ca. 1 mm e ligula di 0,95 × 0,81 mm (Fig. 5). Assenza di proazuleni. I caratteri descritti farebbero propendere per l'attribuzione degli individui ad *A. pratensis*, la cui presenza in Friuli sarebbe così confermata. Il ritrovamento suggerisce la potenziale diffusione in altri contesti territoriali, a partire dalla fascia collinare. La difficoltà del riconoscimento, che poggia sulla valutazione statistica di alcuni parametri morfologici, pone però seri problemi nella distinzione di questa specie rispetto a popolazioni atipiche di *A. millefolium* subsp. *millefolium* e di *A. roseoalba*. La distinzione da quest'ultima può essere tuttavia facilitata dal test dei proazuleni.

Achillea collina Becker ex Rchb. (2x = 36)

Syn: *Achillea millefolium* L. subsp. *collina* (Becker) Weiss; *Achillea millefolium sensu* Marches. non L. p.m.p.

Pianta di aspetto e dimensioni molto variabili (attenzione a forme ibride!), mediamente robusta (30-60 cm e oltre), ramosa, di colore verde tendente al gri-

gio, tomentosa (copresenza di peli brevi e lunghi con peli lanosi); fusto angoloso con diametro di 1,6-3,7 mm alla base, a 9-29 nodi e internodi di lunghezza molto variabile (8-41 mm).

Foglie lanceolate, quelle della rosetta di dimensioni maggiori; le cauline, decrescenti lungo il fusto e in alto, sono caratterizzate da un ciuffo di lacinie abbraccianti il caule (simulanti stipole); le foglie mediane (44 × 7 mm) risultano uguali o appena superiori a quelle terminali; pinne lunghe ca. 4,1 mm, distanziate (2,3 mm); lacinie lunghe ca. 1,3 mm con lobo terminale (1,1 × 0,3 mm) mucronulato.

Infiorescenza principale fortemente convessa, medio-grande; involucri di 7 × 3,7 mm; squame (2,8 × 1 mm) verde-giallastre con linea mediana più scura, pubescenti.

Fiori bianchi di medie dimensioni; fiori ligulati con tubo di 1,3 mm; lunghezza della ligula (1,3 mm) solitamente inferiore alla larghezza (1,5 mm). Ovario di 1,4-1,8 mm (Fig. 6). Tra i casi studiati la presenza di proazuleni è stata rilevata unicamente nella popolazione di San Martino al Tagliamento.

OSSERVAZIONI. Per la sua ampia distribuzione geografica *A. collina* è, con *A. millefolium* subsp. *millefolium*, l'entità più facilmente reperibile. Nella sua forma tipica è presente in habitat termofili e/o xerofili, raggiungendo il piano montano superiore (pascoli aridi con esposizione meridionale). In ambienti ecotonali sono state osservate popolazioni con crescita a tappeto, caratteristica che in letteratura è riferita ad *A. pratensis* e *A. setacea* (SAUKEL, 2008). Spesso s'incontrano forme di transizione che non permettono un'immediata attribuzione. Particolare attenzione va posta nei confronti di *A. pannonica*, distinguibile per caratteri che necessitano di un'attenta quantificazione (nodi, dimensioni della pinna).

Achillea millefolium L. subsp. *millefolium* (6x = 54)

Syn: *Achillea millefolium* L. subsp. *asplenifolia* Vent.

Pianta robusta, molto ramosa, di notevoli dimensioni (40-80 cm e oltre) e di colore verde scuro; indumento molto variabile, anche denso e con peli lanosi in alcuni esemplari, ma mai diffuso in modo continuo e su tutti gli organi; fusto decisamente angoloso, con diametro in basso di 2,5-4,6 mm, ad alto numero di nodi (maggiore di 15 fino alla prima ramificazione) e internodi di lunghezza molto variabile (29-68 mm), raccorciati nella parte centrale e progressivamente allungati.

Foglie lanceolate (70 × 15 mm), le superiori leggermente ridotte rispetto alle mediane; pinne lunghe ca. 8 mm, piuttosto distanziate (2,5 mm); lacinie lunghe ca. 1,1 mm con lobo terminale (1,3 × 0,6 mm) mucronulato.

Infiorescenza principale piuttosto grande, formata da corimbi secondari portati più o meno alla stessa altezza; involucri di 7,3 × 4,5 mm; squame di 2,6 × 1 mm, verde chiaro, pubescenti, con striscia centrale verde scuro e linea mediana bianca.

Fiori bianchi o rosei; fiori ligulati con tubo di 1,5

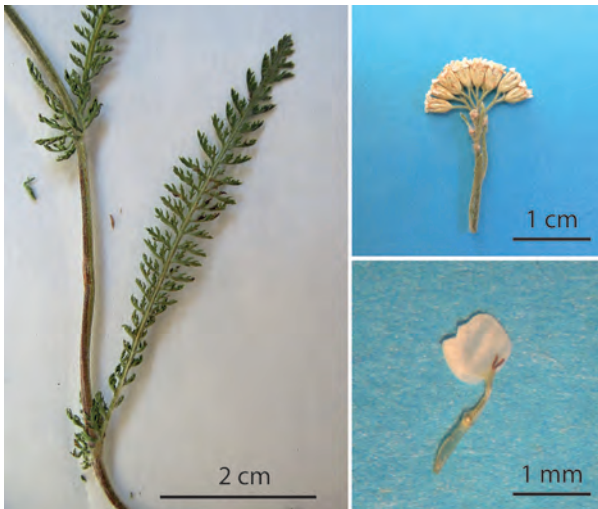


Fig. 3
Achillea setacea. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea setacea. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

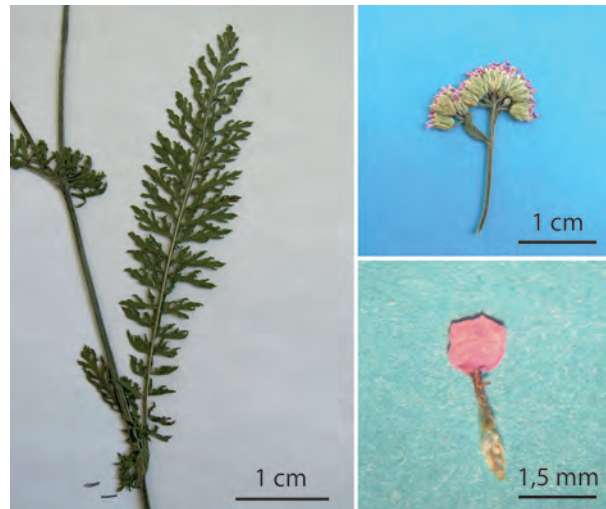


Fig. 4
Achillea roseoalba. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea roseoalba. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

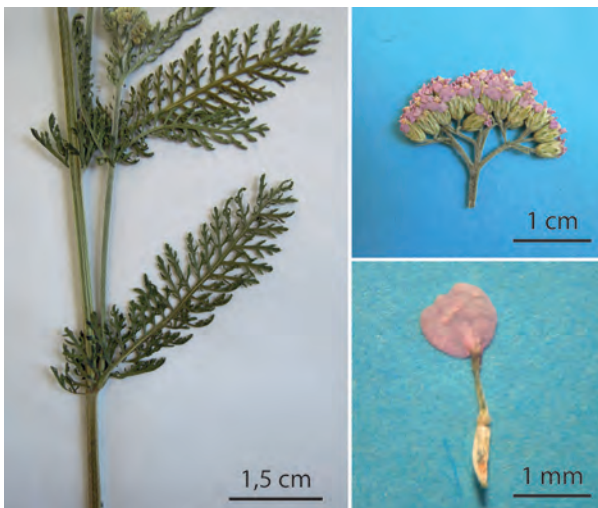


Fig. 5
Achillea cfr. *pratensis*. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea cfr. *pratensis*. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

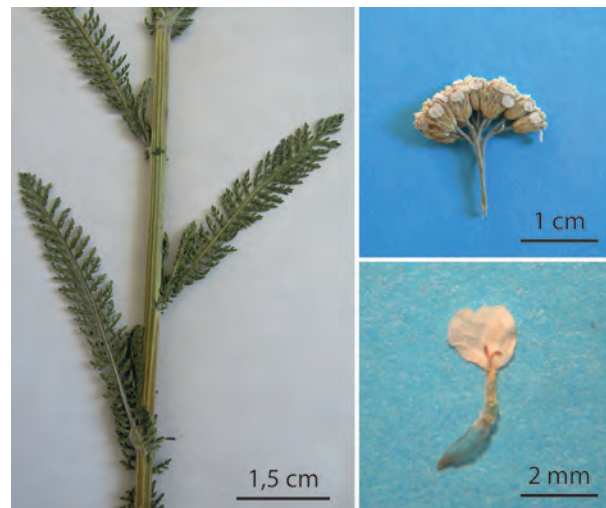


Fig. 6
Achillea collina. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea collina. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

mm e ligula di $1,4 \times 1,5$ mm. Ovario 1,5-1,8 mm (Fig. 7). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. Pianta sinantropica che popola ambienti disturbati, distinguibile per l'habitus vigoroso molto ramificato. Quando cresce in vegetazioni sub- o semi-naturali la determinazione richiede l'osservazione accurata dei caratteri diacritici per la possibile confusione con *A. collina* o *A. roseoalba*. Nel piano montano si possono osservare frequentemente forme di transizione verso la sottospecie *sudetica*.

Achillea millefolium L. subsp. *sudetica* (Opiz) Weiss
(6x = 54)

Syn: *Achillea sudetica* Opiz

Pianta di medie dimensioni (40-60 cm) con densa pubescenza appressata dovuta a peli di corte dimensioni; fusto decisamente angoloso, con diametro di 2,2-3,7 mm alla base, ad alto numeri di nodi (8-13 fino alla prima ramificazione) e lunghezza molto variabile degli internodi (32-85 mm), raccorciati nella parte mediana.



Fig. 7
Achillea millefolium subsp. *millefolium*. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea millefolium subsp. *millefolium*. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.



Fig. 8
Achillea millefolium subsp. *sudetica*. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea millefolium subsp. *sudetica*. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

Foglie lanceolate, le cauline leggermente decrescenti in dimensione lungo il fusto; foglie medie di 61 × 12 mm; pinne lunghe ca. 7 mm, abbastanza distanziate (2,6 mm); lacinie lunghe più di 2 mm; lobo terminale (2,3 × 0,5 mm) mucronulato.

Infiorescenza principale relativamente grande, con corimbi laterali spesso superanti quello centrale; involucri di 5,4 × 3,1 mm; squame di 3,2 × 0,9 mm con radi peli lanosi e bordo da bruno scuro a nero. Fiori da intensamente rosei a bianchi; fiori ligulati con tubo di 1,3 mm e ligula di dimensioni cospicue (1,9 × 2 mm). Ovario di 1,3-1,9 mm (Fig. 8). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. Vicariante altimetrica di *A. millefolium* subsp. *millefolium*, la sua identificazione non risulta problematica grazie alla caratteristica peculiare del bordo delle squame di colore bruno scuro o nerastro.

Achillea stricta Greml (6x = 54)

Syn.: *A. distans* Willd. subsp. *stricta* (Greml) Janch.

Pianta piuttosto alta (50-70 cm) di colore verde scuro con indumento costituito da peli sia lunghi e lanosi, sia brevi; il tomento non è diffuso su tutti gli organi, non appare continuo e presente in tutti gli individui; fusto decisamente angoloso, con diametro di 2-3,7 mm al secondo internodo, a numero di nodi elevato e variabile (7-17 fino alla prima ramificazione), internodi (lunghezza media 43 mm) raccorciati nella parte apicale.

Foglie lanceolate a rachide alata larga oltre 2 mm con evidenti dentellature; foglie cauline visibilmente decrescenti lungo il fusto; foglie medie lunghe 81 × 19 mm; pinne lunghe ca. 10 mm, molto distanziate (fino a 5 mm); lacinie non superanti i 2,5 mm;

lobo terminale (1,5 × 0,7 mm) mucronulato.

Infiorescenza principale grande (diametro fino a 10 cm), con corimbi laterali che raramente superano in altezza quello centrale; involucri di 4,9 × 3 mm; squame di 3,1 × 0,9 mm, bianche al centro, marrone chiaro sul bordo, con radi peli lanosi.

Fiori da bianchi a rosati; fiori ligulati con tubo di 1,4 mm e ligula pressoché isodiametrica (1,62 × 1,52 mm). Ovario di 1,4-1,8 mm (Fig. 9). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. *A. stricta* frequenta preferenzialmente orli nitrofilici del piano collinare e montano, in particolare sui versanti meridionali. Pur essendo generalmente di agevole determinazione per la presenza di rachide alata e dotata di dentelli, non sono tuttavia rari individui atipici, probabilmente generati per ibridazione con *A. collina* (peluria più densa e foglie con ciuffo di lacinie abbracciate il fusto), *A. millefolium* (dentellatura appena evidente) e *A. roseoalba* (piante di dimensioni ridotte, di un verde più vivace e corolla rosea).

Achillea distans Willd. (2x = 54)

Syn.: *A. tanacetifolia* All. subsp. *distans* (Willd.) Gajić

Pianta robusta, piuttosto tozza, ramosa (30-60 cm) di colore verde scuro a pelosità diffusa, talvolta lanosa; fusto angoloso con diametro di 2-4,9 mm alla base, a ridotto numero di nodi (4-10 fino alla prima ramificazione) e internodi di 4-8 cm, i più lunghi nella zona mediana.

Foglie lanceolate; foglie cauline di dimensioni molto variabili (75 × 18 mm), minori nelle ramificazioni laterali; lamina con rachide fortemente alata (nelle foglie superiori fino oltre 4 mm) e spesso dentata; pinne lunghe circa 1 cm al netto dell'ala, lobate, molto distanziate (fino a 5 mm); partiture di terzo

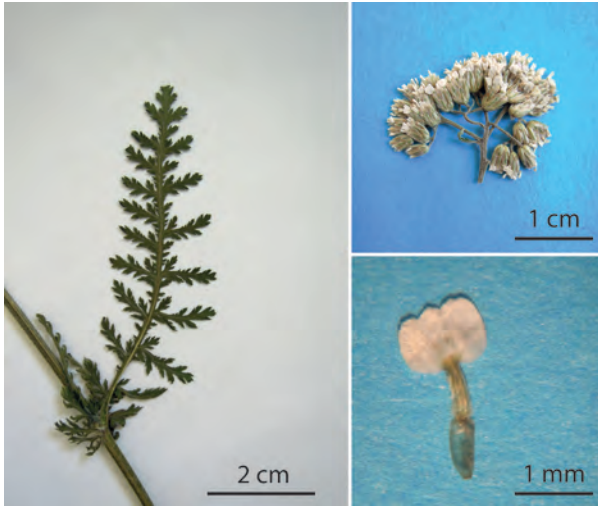


Fig. 9
Achillea stricta. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea stricta. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.



Fig. 10
Achillea distans. Foglia apicale; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea distans. Apical leaf; terminal corymb; ligulate flower.

ordine quasi mai osservabili, la lamina della pinna appare quindi incisa, ma non divisa; lobo terminale di $2,8 \times 1,1$ mm. Le grandi dimensioni della pinna con ridotti rapporti di incisione sono caratteri chiaramente visibili anche nelle foglie basali.

Infiorescenze molto grandi, con corimbo centrale rilevato rispetto ai laterali; involucri di $7,8 \times 4,7$ mm; squame di $3,3 \times 1,1$ mm, a pelosità appressata, di colore verde chiaro con parte centrale verde scuro e prive della linea mediana più chiara.

Fiori da bianchi a rosa intenso, di grandi dimensioni; fiori ligulati con tubo di 1,4 mm; ligula più larga (2,1 mm) che lunga (1,9 mm). Ovario di 1,4-1,9 mm (Fig. 10). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. Specie facilmente riconoscibile per la forma caratteristica delle foglie superiori. Nella stazione di campionamento sono state osservate forme intermedie con *A. collina*, presente nella sua forma tipica in una popolazione limitrofa.

Achillea pannonica Scheele (2x = 72)

Pianta slanciata non ramosa (50-80 cm) di colore verde-grigio e pelosità diffusa in tutta la pianta, costituita dalla combinazione di una fitta pubescenza di peli brevi e peli lunghi e lanosi; fusto angoloso con diametro di 2,1-3,4 mm, con molti nodi (12-18) e internodi brevi (3-5 cm), raccorciati nella parte superiore.

Foglie lanceolate; foglie medie (53×63 mm) decrescenti dalla base alla sommità del fusto; pinne lunghe ca. 6,5 mm, poco distanziate (2,0-2,5 mm). Lacinie di 2,2-2,8 mm con lobo terminale di 1,1 x 0,4 mm.

Infiorescenze grandi, con profilo convesso; involucri di $4,5 \times 2,4$ mm; squame di $3,2 \times 1$ mm, verde pallido e bordate di marrone chiaro, con tomento lungo e denso.

Fiori bianchi; fiori ligulati con tubo avente dimensio-

ne pressoché uguale alla lunghezza e larghezza della ligula: rispettivamente, 1,46, 1,45, 1,51 mm. Ovario di 1,26-1,50 mm (Fig. 11). Proazuleni assenti.

OSSERVAZIONI. Specie riconoscibile per il denso indumento che copre tutta la pianta, molto simile ad *A. collina*, dalla quale si distingue per la distanza nodale, l'assenza di un fitto ciuffo di lacinie alla base delle foglie cauline superiori e per le maggiori dimensioni della pinna. Nella zona di Grozzana, sono state riscontrate popolazioni che al primo esame sono state attribuite ad *A. pannonica*, ma che presentano caratteri non completamente coerenti con quanto proposto in letteratura.



Fig. 11
Achillea pannonica. Foglia mediana; corimbo terminale; fiore ligulato.
Achillea pannonica. Median leaf; terminal corymb; ligulate flower.

CONCLUSIONI

L'alta variabilità che caratterizza il gruppo di *A. millefolium* è un aspetto che è stato largamente affrontato sotto diversi punti di vista (EHRENDORFER, 1953; 1959a, b; RAUCHENSTEINER *et al.*, 2002; SAUKEL *et al.*, 2003; GUO *et al.*, 2006). L'indagine sistematica basata sull'analisi morfologica risulta assolutamente insufficiente a inquadrare la diversità osservabile, problema che ha portato in passato alle numerose proposte nomenclaturali e tassonomiche. Infatti, in natura, sono facilmente distinguibili, oltre ai tipi specifici sopra descritti, numerose forme intermedie. Il fenomeno dell'ibridazione fra le specie appartenenti all'aggregato è stato dimostrato in numerosi lavori (EHRENDORFER, 1959b; VETTER *et al.*, 1996a, b; SAUKEL *et al.*, 2003) anche fra specie fra loro distanti come *A. chyeolata* e *A. collina* (SAUKEL *et al.*, 2003) e l'importanza fondamentale dell'alloploidia quale meccanismo evolutivo funzionale è stata evidenziata in tutto il genere *Achillea* (GUO *et al.*, 2012, 2013). Inoltre, la diversità fenotipica è sicuramente amplificata da forme di adattamento ecologico, alcune delle quali appaiono fissate, come dimostrato anche da esperimenti di coltivazione *ex-situ* (SAUKEL, LÄNGER, 1992a).

Come precedentemente emerso in altri studi sviluppati in Centro-Europa (EHRENDORFER, 1953, 1959a, b; SAUKEL, LÄNGER, 1992a, b; KUBELKA *et al.*, 1999; GUO *et al.*, 2006), le analisi effettuate confermano che le specie componenti il gruppo di *Achillea millefolium* formano anche in Friuli Venezia Giulia un complesso molto difficile da interpretare per la scarsa delimitazione fra le entità e la controversa consistenza tassonomica.

Ai fini della determinazione, data la complessità all'interno dell'aggregato, è necessaria la valutazione sia di caratteristiche morfologiche, sia biochimiche (presenza proazuleni). Inoltre, la variabilità tra gli individui e le popolazioni richiede un'adeguata trattazione statistica, approccio non compatibile con l'esigenza di un rapido riconoscimento sul campo.

L'osservazione dei caratteri diacritici proposti da SAUKEL, LÄNGER (1992a) non ha sempre rispecchiato gli intervalli di valori indicati. In particolare, le difficoltà maggiori si sono riscontrate nella valutazione dei caratteri collegati al corimbo principale e alla lacinia fogliare, problematica dovuta all'interpretazione spesso soggettiva nella scelta dei punti di misurazione (dicotomie nei corimbi e abbozzi di lacinia nella foglia). Un altro aspetto discutibile è l'utilizzo frequente, come carattere diacritico, dell'area delle squame e delle ligule che, non avendo forma regolare, non può essere calcolata in modo preciso, se non con l'utilizzo di strumenti informatici di scansione e analisi dell'immagine.

Il tipo di indumento e l'assenza o presenza di peli densi e lunghi sono alla base di molte chiavi proposte per la determinazione (AESCHIMANN, BURDET, 1994; EGGENBERG, MOHL, 2008; SAUKEL, 2008). Questi caratteri, apparentemente di facile utilizzo, in realtà non sono esattamente definiti. Infatti, vi sono specie quasi glabre (*A. roseoalba*) o con tomento fitto

(*A. pannonica* e *A. setacea*) per le quali non vi è criticità, mentre per altre entità la descrizione dell'indumento non è sempre univoca, in particolare se osservata su campioni di erbario.

L'indagine svolta è basata sui lavori prodotti in Centro-Europa e introduce per la prima volta in popolazioni a sud dell'arco alpino la valutazione del contenuto in proazuleni. Tale strumento istochimico, il cui potenziale tassonomico è stato ampiamente dimostrato (KUBELKA *et al.*, 1999), è stato utile per discriminare gli esemplari di *A. roseoalba* da quelli putativi di *A. pratensis*. Lo scenario che emerge ricalca in linea di massima quanto già proposto nelle precedenti flore regionali (POLDINI, 1991; 2002).

La criticità maggiore probabilmente riguarda *A. collina*. Infatti, per quanto le popolazioni osservate fossero morfologicamente ed ecologicamente compatibili con quanto proposto in letteratura (SAUKEL, LÄNGER, 1992a; KUBELKA *et al.*, 1999; RAUCHENSTEINER *et al.*, 2002; SAUKEL, 2008), una sola fra queste (S. Martino al Tagliamento) da un punto di vista istochimico ha rivelato il contenuto in proazuleni. Si ritiene che questo dipenda dalla notevole capacità ibridogena di questa specie che conduce alla presenza massiva di popolazioni ibride non facilmente riconoscibili come tali (SAUKEL, 2008) e dove la via dei proazuleni è silenziata.

Un'ulteriore problematica si è riscontrata con *A. pannonica*, in quanto le popolazioni raccolte nel Carso (Grozzana), zona indicata da MARCHESETTI (1896-97) - dato ripreso da POLDINI (2009) - e inizialmente attribuite a tale specie, alla luce dell'analisi morfologica riguardante i caratteri dell'involucro e dell'ovario sono da attribuire ad altra entità (forse ibridi o forme xerofile di *A. millefolium*). Al contrario, gli individui raccolti pochi chilometri oltre il confine con la Slovenia (Divača) rispondono pienamente al tipo. A questo proposito, una revisione dei materiali depositati negli erbari risulterà necessaria al fine di chiarirne la presenza nel territorio italiano. La seconda unicità relativa all'aggregato di *A. millefolium* nel Carso triestino è *A. setacea*, la cui presenza è pienamente confermata dalla stazione di Slivia.

In riferimento alle altre specie, *A. millefolium* subsp. *millefolium* e *A. roseoalba* sono le stirpi più diffuse nella Regione; inoltre, è comprovata la presenza di *A. distans*, *A. stricta* e *A. millefolium* subsp. *sudetica*, limitate all'intervallo tra la fascia collinare (raro) e quella alpina.

La ricerca di *A. pratensis*, stimolata da quanto riportato da SAUKEL, LÄNGER (1992c) e suggerita dal ritrovamento della stessa nei territori limitrofi (AESCHIMANN *et al.*, 2004), mette in luce la grande difficoltà nel suo riconoscimento, dato che può essere facilmente confusa con forme vigorose di *A. roseoalba*, con forme gracili di *A. millefolium* subsp. *millefolium* oppure con ibridi estemporanei fra le due.

Ringraziamenti - Si ringrazia Johannes Saukel (Vienna) per i consigli relativi al materiale bibliografico.

LETTERATURA CITATA

AESCHIMANN D., BURDET H.M., 1994 - *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes. Le nouveau Binz*, 2a ed., du

- Griffon, Neuchâtel.
- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.-P., 2004 – *Flora alpina*. Zanichelli, Bologna.
- APG III, 2009 – *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III*. Bot. J. Linn. Soc., 161: 105-121.
- , 2012 – www.mobot.org/MOBOT/research/APweb
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated Checklist of the Italian vascular flora*. Min. Ambiente e Tutela Territorio. Palombi Editori, Roma.
- EGGENBERG S., MOHL A., 2008 – *Flora vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif*. Rossolis, Bussigny, Suisse.
- EHRENDORFER F., 1952 – *Cytology of Achillea hybrids*. Carnegie Inst. Wash. Year Book, 51: 124-125.
- , 1953 – *Systematische und zytogenetische Untersuchungen an europäischen Rassen des Achillea millefolium-Komplexes*. (Vorläufige Mitteilung). Österr. Bot. Zeitschr., 100: 583-592.
- , 1959a – *Achillea roseoalba Ehrendf., spec. Nov., eine hybridogene, di- und tetraploide Sippe des Achillea millefolium-Komplexes*. Österr. Bot. Zeitschr., 106: 363-368.
- , 1959b – *Differentiation-hybridization cycles and polyploidy in Achillea*. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, 24: 141-152.
- , 1973 – *New chromosome numbers and remarks on the Achillea millefolium polyploid complex in North America*. Österr. Bot. Zeitschr., 122: 133-143.
- , 1986 – *Chromosome differentiation and evolution in angiosperm groups*. In: IWATSUKI, K., RAVEN, P.H., BOCK, W.J. (Eds), *Modern Aspects of Species*: 59-86. Tokyo Univ. Press, Tokyo.
- EHRENDORFER F., GUO, Y.-P., 2006 – *Multidisciplinary studies on Achillea sensu lato (Compositae-Anthemideae): new data on systematics and phylogeography*. Willdenowia, 36: 69-87.
- GOBERT V., MOJA S., TABERLET P., WINK M., 2006 – *Heterogeneity of three molecular data partition phylogenies of mints related to M. x piperita (Mentha; Lamiaceae)*. Plant Biol., 8: 470-485.
- GUO Y.-P., EHRENDORFER F., SAMUEL R., 2004 – *Phylogeny and systematics of Achillea (Asteraceae-Anthemideae) inferred from nrITS and plastid trnL-F DNA sequences*. Taxon, 53: 657-672.
- GUO Y.-P., SAUKEL J., EHRENDORFER F., 2008 – *AFLP trees versus scatterplots: evolution and phylogeography of the polyploid complex Achillea millefolium agg. (Asteraceae)*. Taxon, 57: 153-169.
- GUO Y.-P., SAUKEL J., MITTERMAYR R., EHRENDORFER F., 2005 – *AFLP analyses demonstrate genetic divergence, hybridization, and multiple polyploidization in the evolution of Achillea (Asteraceae-Anthemideae)*. New Phytol., 166: 273-290.
- GUO Y.-P., TONG X.-Y., WANG L.-W., VOGL C., 2013 – *A population genetic model to infer allotetraploid speciation and long-term evolution applied to two yarrow species*. New Phytol., 199: 609-621.
- GUO Y.-P., VOGL C., VAN LOO M., EHRENDORFER F., 2006 – *Hybrid origin and differentiation of two tetraploid Achillea species in East Asia: molecular, morphological and ecogeographical evidence*. Mol. Ecol., 15: 133-144.
- GUO Y.-P., WANG L.-W., VOGL C., EHRENDORFER F., 2012 – *Nuclear and plastid haplotypes suggest rapid diploid and polyploid speciation in the N Hemisphere Achillea millefolium complex (Asteraceae)*. Evol. Biol., 12: 2. <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/12/2>.
- GUREVITCH J., 1988 – *Variation in leaf dissection and leaf energy budgets among populations of Achillea from an altitudinal gradient*. Am. J. Bot., 75: 1298-1306.
- HIESEY W.M., NOBS M.A., 1970 – *Genetic and transplant studies on contrasting species and ecological races of the Achillea millefolium complex*. Bot. Gaz., 131: 245-259.
- KUBELKA W., KASTNER U., GLASL S., SAUKEL J., JURENITSCH J., 1999 – *Chemotaxonomic relevance of sesquiterpenes within the Achillea millefolium group*. Biochem. Syst. Ecol., 27: 437-444.
- LAMBROU M., EHRENDORFER F., 2000 – *DAPI-banded karyotypes and hybrid compatibility in diploid and tetraploid taxa of Achillea millefolium agg.* Botanikertagung Jena, 17-22 September 2001, Tagungsband, p. 207.
- MA J.-X., LI Y.-N., VOGL C., EHRENDORFER F., GUO, Y.-P., 2010 – *Allopolyploid speciation and ongoing backcrossing between diploid progenitor and tetraploid progeny lineages in the Achillea millefolium species complex: analyses of single-copy nuclear genes and genomic AFLP*. Evol. Biol. <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/100>.
- MARCHESETTI C., 1896-97 – *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*. Museo Civico Trieste.
- PIGNATTI, S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- POLDINI L., 1991 – *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Reg. Autonoma Friuli-Venezia Giulia. Dir. Reg. Foreste e Parchi, Udine; Dip. Biologia, Univ. Trieste.
- , 2002 – *Nuovo atlante corologico delle piante vascolari in Friuli-Venezia Giulia*. Reg. Autonoma Friuli-Venezia Giulia. Azienda Parchi e Foreste Regionali, Udine; Dip. Biologia, Univ. Trieste. Arti Grafiche Friulane, Udine.
- , 2009 – *La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia*. Guide alla flora IV. Edizioni Goliardiche, Trieste.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., 2001 – *Vascular flora of Friuli-Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index*. Studia Geobot., 21: 3-227.
- RAUCHENSTEINER F., NEJATI S., WERNER I., GLASL S., SAUKEL J., JURENITSCH J., KUBELKA W., 2002 – *Determination of taxa of the Achillea millefolium group and Achillea crithmifolia by morphological and phytochemical methods I. Characterisation of Central European taxa*. Scientia Pharmaceutica, 70: 199-230.
- SAUKEL J., 1993 – *Schnellnachweis von Proazulenolen und anderen Sesquiterpenen in mikroskopischen Präparaten*. Scientia Pharmaceutica, 61: 59-63.
- , 2008 – *Achillea millefolium*. In: FISCHER M., OSWALD K., ADLER W., *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol*: 910-917. Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- SAUKEL J., ANCHEV M., GUO Y.-P., VITKOVA A., NEDELICHEVA A., GORANOVA V., KONAKCHIEV A., LAMBROU M., NEJATI S., RAUCHENSTEINER F., EHRENDORFER F., 2003 – *Comments on the Biosystematics of Achillea (Asteraceae-Anthemideae) in Bulgaria*. Phytol. Balc., 9: 361-400.
- SAUKEL J., LÄNGER R., 1992a – *Die Achillea millefolium-Gruppe (Asteraceae) in Mitteleuropa, 1. Problemstellung, Merkmalshebung und Untersuchungsmaterial*. Phytol., 31: 185-207.
- , 1992b – *Die Achillea millefolium-Gruppe (Asteraceae) in Mitteleuropa, 2. Populationsvergleich, multivariate Analyse und biosystematische Anmerkungen*. Phytol., 32: 47-78.

- , 1992c – *Achillea pratensis* Saukel & Länger, *spec. nova, eine tetraploide Sippe der Achillea millefolium-Gruppe*. *Phyton*, 32: 159-172.
- SCHWEIZER D., EHRENDORFER F., 1983 – *Evolution of C-band pattern in Asteraceae-Anthemideae*. *Biol. Zentralbl.*, 102: 637-655.
- TYRL R.J., 1975 – *Origin and distribution of polyploid Achillea (Compositae) in western North America*. *Brittonia*, 27: 187-196.
- VETTER S., LAMBROU M., FRANZ C.H., EHRENDORFER F., 1996a – *Cytogenetics of experimental hybrids within the Achillea millefolium complex (yarrow)*. *Caryologia*, 49: 1-12.
- VETTER S., LAMBROU M., FRANZ C.H., EHRENDORFER F., SAUKEL J., 1996b – *Chromosome numbers of experimental tetraploid hybrids and selfpollinated progenies within the Achillea millefolium complex (Compositae)*. *Caryologia*, 49: 227-231.
- WARWICK S.I., BRIGGS D., 1979 – *The genecology of lawn weeds. III Cultivation experiments with Achillea millefolium L., Bellis perennis L., Plantago lanceolata L., Plantago major L. and Prunella vulgaris L. collected from lawns and contrasting grassland habitats*. *New Phytol.*, 83: 509-536.
- WLACH, W., 2002 – *Biosystematische Untersuchungen europäischer Arten der Achillea millefolium-Gruppe*. Dissertation Univ. Vienna.
- RIASSUNTO - *Achillea millefolium* aggr. è un complesso poliploide di difficile interpretazione. In questo lavoro diverse popolazioni sono state sottoposte a uno studio che unisce l'analisi morfometrica alla valutazione del contenuto in proazuleni al fine di fornire un approfondimento alla conoscenza delle entità presenti in Friuli Venezia Giulia. È comprovata la presenza di otto *taxa* tra specie e sottospecie. Il test dei proazuleni si è dimostrato efficace per isolare *Achillea roseoalba*, ma non completamente esaustivo per *Achillea collina*. Dal punto di vista corologico si segnala una criticità relativa alla distribuzione di *Achillea pannonica*, la cui diffusione nel territorio del Carso italiano rimane da confermare. È considerato il ritrovamento di una popolazione putativa di *Achillea pratensis* nella zona di San Daniele del Friuli. Infine è discussa la complessità morfologica interna al gruppo.

AUTORI

Valentino Casolo, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine, Via delle Scienze 91, 33100 Udine
Nathalie Zamparutti, Via San Giorgio, 9, San Tomaso, 33030 Majano (Udine)
Fabrizio Martini, Via Fortunio 10, 34141 Trieste

Contributo alla conoscenza floristica della Puglia: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2011 nel settore meridionale dei Monti della Daunia

R.P. WAGENSOMMER, M. MARRESE, E.V. PERRINO, F. BARTOLUCCI, L. CANCELLIERI, F. CARRUGGIO, F. CONTI, R. DI PIETRO, P. FORTINI, G. GALASSO, E. LATTANZI, P. LAVEZZO, D. LONGO, S. PECCENINI, L. ROSATI, G. RUSSO, G. SALERNO, A. SCOPPOLA, A. SOLDANO, A. STINCA, A. TILIA, A. TURCO, P. MEDAGLI, L. FORTE

ABSTRACT - *Contribution to the floristic knowledge of Apulia: report of the excursion of the "Floristic Group" (Italian Botanical Society) held in 2011 in the southern sector of Daunia Mountains* - The inventory of the *taxa* collected in Apulia Region during the annual excursion 2011 of the "Floristic Group" of the Italian Botanical Society is presented and discussed. During the excursion 605 entities of 76 different plant families were recorded. 33 *taxa* are particularly interesting, because they are new or confirmed for Apulia. In detail, 16 *taxa* are new for Apulia (including 1 allochthonous species), while 6 entities are confirmed for Apulia and 11 species, already known for Apulia, are assigned to a subspecies.

Key words: Apulia, new records, vascular flora

*Ricevuto il 30 Giugno 2014
Accettato l'1 Ottobre 2014*

INTRODUZIONE

I Monti della Daunia, noti anche come Monti Dauni o Subappennino Dauno, costituiscono una catena montuosa che rappresenta il prolungamento orientale dell'Appennino Sannita, occupando la parte occidentale della Capitanata, lungo il confine della Puglia con il Molise e la Campania. Essi sono delimitati a nord dalla Valle del Fortore, ad est dal Tavoliere delle Puglie, ad ovest dallo spartiacque appenninico e a sud dall'Alta Valle dell'Ofanto. Dalla catena, formata da substrati geopedologici argillosi e calcareo-marnosi, scende una serie di brevi corsi d'acqua disposti a pettine che attraversano poi il Tavoliere delle Puglie e sfociano nel mare Adriatico. Nei Monti della Daunia si raggiungono le quote più elevate in Puglia. I monti che superano i 1.000 m di quota sono: Monte Cornacchia (1.152 m s.l.m.), Monte Saraceno (1.145 m s.l.m.), Monte Crispignano (1.105 m s.l.m.), Toppo Pescara (1.078 m s.l.m.), Monte Sidone (1.061 m s.l.m.), Monte Vento (1.056 m s.l.m.), Monte Pagliarone e Monte Tre Titoli (1.030 m s.l.m.), Monte San Vito (1.015 m s.l.m.) e Monte Stillo (1.010 m s.l.m.).

Dal punto di vista amministrativo, i Monti della

Daunia sono situati in provincia di Foggia.

Le aree protette ricadenti, almeno in parte, sul Subappennino Dauno sono il Parco Naturale Regionale "Fiume Ofanto", di complessivi 15.307 ettari, e 6 siti della Rete Natura 2000. Si tratta dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) Valle Fortore-Lago di Occhito (IT9110002) di 8.369 ha, Monte Sambuco (IT9110035) di 7.892 ha, Valle Ofanto-Lago di Capaciotti (IT9120011) di 7.572 ha, Monte Cornacchia-Bosco Faeto (IT9110003) di 6.952 ha, Valle del Cervaro-Bosco dell'Incoronata (IT9110032) di 5.769 ha e Accadia-Deliceto (IT9110033) di 3.523 ha. Vi è inoltre una *Important Bird Area* interregionale (Puglia, Molise, Campania): IBA126 "Monti della Daunia".

Le informazioni sulla flora, sulla vegetazione e sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE sono piuttosto scarse e frammentarie (VILLANI, 1913; TROTTER, ROMANO, 1914; MARANÒ, 1956; TARTARINO, 1984, 1985; VITA *et al.*, 1991; BIANCO *et al.*, 1992; TARTARINO, 1996; MARRESE, 2005, 2006; TERZI, D'AMICO, 2009; TERZI *et al.*, 2010; BARTOLUCCI *et al.*, 2011). Il Subappennino Dauno, con l'eccezione

del Monte Crispignano, rappresenta infatti l'area con le minori conoscenze floristiche in Puglia (ALBANO *et al.*, 2005).

Per tale ragione, l'escursione annuale del Gruppo di Floristica della Società Botanica Italiana del 2011, alla quale hanno preso parte 34 partecipanti (Fig. 1), ha visto come meta i Monti della Daunia. Data l'estensione dell'area, si è deciso di limitare le indagini al Subappennino Dauno meridionale.

AREA DI STUDIO

Le ricerche floristiche sono state condotte nei territori dei comuni di Accadia, Biccari, Bovino, Deliceto e Roseto Valfortore (Fig. 2, Tab. 1). La maggior parte delle aree esplorate è caratterizzata da un fitoclima temperato oceanico di tipo mesotemperato (a carattere submontano) con ombrotipo prevalentemente subumido, ma a tratti anche umido. Alle quote più basse, si assiste alla transizione verso un fitoclima mediterraneo oceanico di tipo mesomediterraneo subumido (L. Forte, *dat. ined.*).

MATERIALI E METODI

Nei giorni 26-29 Maggio 2011 sono state condotte escursioni mirate nel settore meridionale dei Monti della Daunia.

Le aree indagate si trovano a quote comprese tra 380 m s.l.m. (Contrada Mezzana, Bovino) e 1.152 m s.l.m. (Monte Cornacchia, Biccari) e sono caratterizzate da ambienti variabili dai boschi (nuclei di faggio, cerreta mesofila e submesofila) ai pascoli aridi e mesofili, agli stipeti a *Stipa austroitalica* Martinovský (in seguito indicati come stipeti), agli ambienti umidi e rupicoli, ai coltivi e agli incolti. Le aree di raccolta, con l'indicazione delle coordinate (UTM ED50 33T), della quota e delle date di raccolta, sono riportate in Tab. 1.

I campioni raccolti sono conservati in erbari pubblici e privati. Per ogni *taxon* almeno un campione è



Fig. 1
Partecipanti all'escursione nel settore meridionale dei Monti della Daunia.
Participants to the excursion in the southern sector of Daunia Mountains.

stato depositato in un erbario pubblico. Questi ultimi vengono indicati nel testo con il rispettivo acronimo (THIERS, 2012):

APP (Erbario del Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Barisciano, L'Aquila);
BI (Erbario del Museo Orto Botanico dell'Università di Bari "Aldo Moro");
GE (Erbario dell'Università di Genova);
HLUC (Erbario dell'Università della Basilicata, Potenza);
IS (Erbario dell'Università del Molise, Isernia);
LEC (Erbario dell'Università del Salento, Lecce);
MRSN (Erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino);
MSNM (Erbario del Museo Civico di Storia Naturale di Milano);
PORUN (Erbario Porticense dell'Università di Napoli Federico II, Portici);
RO (Erbario dell'Università "Sapienza" di Roma);
URT (Erbario dell'Università di Roma Tre);
UTV (Erbario dell'Università della Tuscia, Viterbo).

Gli erbari privati, invece, sono indicati con le seguenti codifiche:

Herb. Flaminio (Collezione R. Di Pietro, Roma);
Herb. Lattanzi (Collezione E. Lattanzi, Roma);
Herb. Lavezzo (Collezione P. Lavezzo, Roma);
Herb. Salerno (Collezione G. Salerno, Roma);
Herb. Soldano (Collezione A. Soldano, Vercelli);
Herb. Tilia (Collezione A. Tilia, Roma);
Herb. Wagensommer (Collezione R.P. Wagensommer, San Giovanni Rotondo, Foggia).

La realizzazione dell'elenco floristico segue la metodologia utilizzata nel corso delle precedenti escursioni del Gruppo di Floristica (CONTI *et al.*, 2006, 2007; PECCENINI *et al.*, 2007, 2010; SANTANGELO *et al.*, 2010; PERUZZI *et al.*, 2011; BARTOLUCCI *et al.*, 2012; BERNARDO *et al.*, 2012).

Nel mese di Febbraio 2012, i partecipanti all'escursione si sono riuniti a Bari, presso i locali del Museo Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", per la determinazione collettiva dei campioni critici.

Per l'identificazione dei campioni raccolti si è fatto riferimento in primo luogo a TUTIN *et al.* (1964-1980) e PIGNATTI (1982). In molti casi sono stati consultati anche FIORI (1923-1929, 1933), ZANGHERI (1976), LICHT (2008) e numerosi lavori monografici per la determinazione di alcuni gruppi tassonomici.

Gli *exsiccata* appartenenti a gruppi critici sono stati inviati in revisione ad esperti della tassonomia dei rispettivi gruppi: E. Banfi, Milano (*Glyceria*, *Koeleria*), G. Domina, Palermo (*Orobanchae*), M. Erben, München (*Viola*), G. Gottschlich, Tübingen (*Pilosella*), D. Marchetti, Massa (equiseti e felci).

La nomenclatura delle famiglie fa riferimento a HASTON *et al.* (2007, 2009) e la loro delimitazione segue i criteri proposti dall'*Angiosperm Phylogeny*

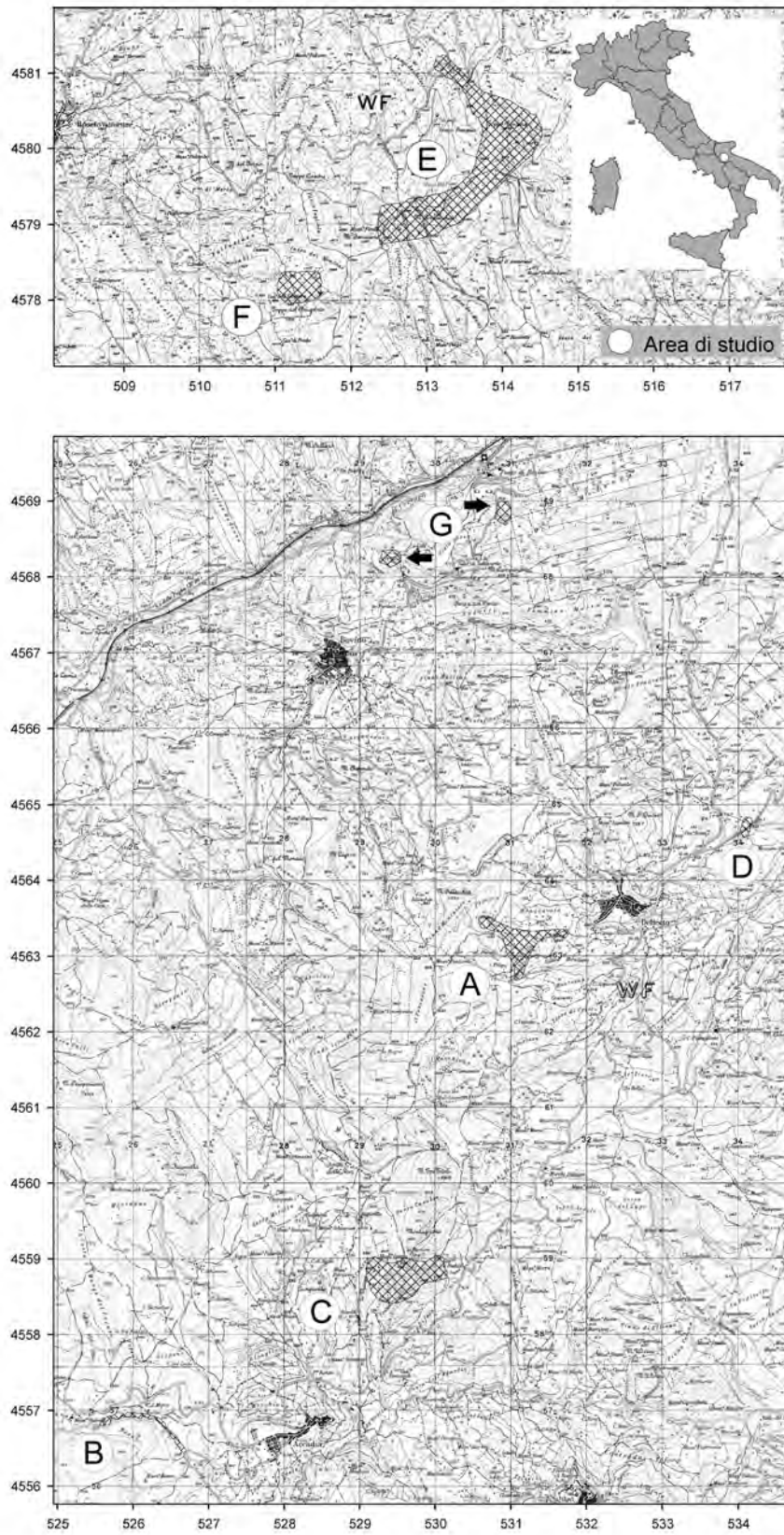


Fig. 2
Area di studio. Le lettere si riferiscono alle località di erborizzazione.
Study area. The characters refer to the herborization sites.

TABELLA 1

Elenco delle località in cui sono state effettuate le erborizzazioni. Le lettere (codici) identificano le aree di raccolta in Fig. 2 e nell'elenco floristico. Vengono anche riportate le coordinate (UTM datum ED50 33T), approssimate per troncamento ai quadrati 1 x 1 Km, le quote e le date di raccolta.

List of the localities of floristic sampling. The letters (codes) refer to the sampling sites in Fig. 2 and in the floristic list. The coordinates (UTM datum ED50 33T), approximated to a grid of 1 x 1 Km, the altitude and the collection date are also reported.

Codice	Località (provincia di Foggia)	Coordinate	Quota (m s.l.m.)	Data
A	Le Serre (Deliceto)	530-531 E 4562-4563 N	620-850	26/05/2011
B	Versante sinistro delle Gole di Accadia, Torrente Frugno (Accadia)	525-526 E 4556 N	570-620	27/05/2011
C	Versante sud di Monte Tre Titoli (Accadia)	529-530 E 4558 N	750-930	27/05/2011
D	La Petrarra (Deliceto)	534 E 4564 N	470	27/05/2011
E	Monte Cornacchia, Toppo Pescara, Lago Pescara, Bosco della Cerasa (Biccari), Monte Saraceno (Roseto Valfortore)	512-514 E 4578-4581 N	870-1152	28/05/2011
F	Iscatara (Roseto Valfortore)	511 E 4578 N	960-1000	28/05/2011
G	Contrada Mezzana (Bovino), tra il Torrente Cervaro e Serra del Vento (Bovino)	529-530 E 4568 N	380-440	29/05/2011

Group (APG III, 2009; STEVENS, 2012), mentre quella dei binomi segue la *Checklist della flora vascolare italiana* (CONTI *et al.*, 2005, 2007) e successivi aggiornamenti. Le famiglie, i generi, le specie e le sottospecie sono elencati in ordine alfabetico.

Per ogni entità sono indicati l'habitat di rinvenimento, la località di raccolta (secondo i codici utilizzati in Tab. 1) e l'erbario in cui è conservato il campione. Con il simbolo asterisco (*) sono contrassegnati i *taxa* nuovi per la regione Puglia, con il simbolo cancelletto (#) quelli confermati per la Puglia. Le entità alloctone in Puglia sono precedute dalla lettera A e le endemiche italiane dalla lettera E.

RISULTATI

ELENCO FLORISTICO

EQUISETIDAE

EQUISETACEAE

Equisetum arvense L.

Ambienti umidi
B (APP)

Equisetum ramosissimum Desf.

Ambienti umidi, radure
A (BI, GE, PORUN, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); B (APP)

Equisetum telmateia Ehrh.

Ambienti umidi
A (IS, LEC, PORUN); E (APP, Herb. Flaminio); F (Herb. Wagensommer)

POLYPODIIDAE

ASPENIACEAE

Asplenium ceterach L.

[*Ceterach officinarum* Willd.]

Rupi
B (APP)

Spore apparentemente tutte abortive, benché alcune, per altro di taglia eterogenea, abbiano un aspetto quasi regolare. È probabile che si tratti di un ibrido, anche se il materiale abortivo potrebbe essere conseguenza di una cattiva sporificazione per cause ambientali sfavorevoli. Fronde con morfologia che ricorda le forme estreme di *Asplenium ceterach* subsp. *bivalens* (D.E.Mey.) Greuter & Burdet.

DENNSTAEDTIACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. **aquilinum**

Incolti
A (LEC); C (PORUN)

POLYPODIACEAE

Polypodium cambricum L.

Rupi
B (APP, URT)

PTERIDACEAE

Adiantum capillus-veneris L.

Rupi
B (APP)

MAGNOLIIDAE

ACANTHACEAE

Acanthus mollis L. subsp. **mollis**
Incolti
B (PORUN); C (UTV)

ADOXACEAE

Sambucus ebulus L.
Incolti, suoli umidi
B (PORUN); E (LEC); F (UTV)

Sambucus nigra L.
Boscaglie ripariali
A (LEC); B (PORUN)

AMARYLLIDACEAE

Allium atroviolaceum Boiss.
Incolti, margini stradali
A (LEC); C (UTV); D (GE, MSNM, PORUN,
Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo,
Herb. Wagensommer)

Allium pendulinum Ten.
Boschi di latifoglie
E (PORUN, UTV, Herb. Wagensommer); F (BI)

* **Allium porrum** subsp. **polyanthum** (Schult. &
Schult.f.) Jauzein & J.-M. Tison
Pascoli
G (APP)
La specie era già nota in Puglia, ma mancavano finora indicazioni sul rango subspecifico.

Allium nigrum L.
Incolti, coltivi
B (MSNM, PORUN, UTV, Herb. Lavezzo); C (GE,
Herb. Wagensommer)

ANACARDIACEAE

Pistacia terebinthus L. subsp. **terebinthus**
Boscaglie
G (BI)

APIACEAE

Anthriscus nemorosa (M.Bieb.) Spreng.
Cespuglieti, ambienti umidi
A (LEC); B (APP, BI); C (LEC); E (APP)

Berula erecta (Huds.) Coville
Ambienti umidi
F (URT)

Bifora testiculata (L.) Spreng.
Margine di coltivi
B (MSNM); C (HLUC, UTV)

Bupleurum baldense Turra

Pratelli aridi
C (BI, GE, PORUN, URT, UTV, Herb. Tilia; Herb.
Wagensommer)

Bupleurum subovatum Link ex Spreng.
Margine di coltivi
B (APP, HLUC, MSNM, URT, UTV, Herb.
Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb.
Tilia); C (GE, Herb. Tilia); G (BI, GE, HLUC)

Chaerophyllum temulum L.
Radure
A (BI, PORUN, Herb. Wagensommer); C (Herb.
Wagensommer)

Conium maculatum L. subsp. **maculatum**
Ai margini del lago
E (URT)

Elaeoselinum asclepium (L.) Bertol. subsp. **asclepi-
um**
Stipeti
C (LEC); G (GE, MSNM, Herb. Wagensommer)

Eryngium campestre L.
Prati aridi
A (LEC, PORUN); C (LEC); E (PORUN)

Ferula glauca L.
Incolti, radure
A (GE, LEC, MSNM, Herb. Lavezzo, Herb.
Wagensommer)

Ferulago sylvatica (Besser) Rchb.
Cerreta, radure in cerreta
C (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, URT,
UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb.
Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)
Specie segnalata in Puglia solo nel XIX secolo, sul
Gargano (FENAROLI, 1970). Pertanto, i campioni
raccolti confermano la presenza della specie in
Puglia.

Foeniculum vulgare Mill.
Incolti
A (LEC)

Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch
[*Apium nodiflorum* (L.) Lag.]
Ambienti umidi
B (APP)

Katapsuxis silaifolia (Jacq.) Reduron, Charpin &
Pimenov subsp. **silaifolia**
[*Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonk. subsp. *silaifo-
lium*]
Cerrete mesofile
C (UTV, Herb. Flaminio); F (APP, Herb. Soldano)
Specie non indicata per la Puglia in CONTI *et al.*
(2005, 2007), ma recentemente confermata per il
Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).

Oenanthe pimpinelloides L.

Cerreta
C (APP, Herb. Wagensommer)

Opopanax chironium (L.) W.D.J.Koch
Incolti
B (Herb. Soldano); C (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

Orlaya platycarpus W.D.J.Koch
Prati aridi, margini boschivi
A (GE, HLUC, IS, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Tilia); C (GE, Herb. Wagensommer)

Pimpinella peregrina L.
Praterie secondarie
C (BI)

Scandix pecten-veneris L. subsp. **pecten-veneris**
Coltivi, brometi
A (Herb. Salerno); C (HLUC, PORUN, Herb. Tilia); E (Herb. Salerno, Herb. Soldano); F (UTV)

* **Sison amomum** L.
Prati umidi
F (BI, Herb. Flaminio)
Specie nuova per la Puglia.

Thapsia garganica L.
Pascoli aridi
C (LEC)

Tordylium apulum L.
Prati aridi
A (IS, LEC, PORUN, URT); C (PORUN, Herb. Soldano)

Tordylium maximum L.
Pascoli, margini boschivi
E (UTV)

Torilis africana Spreng.
Incolti, margini boschivi
C (MRSN)

Torilis japonica (Houtt.) DC.
Incolti
A (BI)

Torilis nodosa (L.) Gaertn.
Incolti, cerrete
C (RO, Herb. Salerno)

APOCYNACEAE

Vinca major L. subsp. **major**
Cespuglieti
B (HLUC)

AQUIFOLIACEAE

Ilex aquifolium L.
Cerrete mesofile
B (Herb. Salerno); E (LEC, PORUN, Herb.

Wagensommer); F (BI)

ARACEAE

Arum maculatum L.
Cerrete
C (PORUN); E (APP, PORUN)
In Puglia questa specie era nota finora solo per il Gargano (BEDALOV *et al.*, 1993; WAGENSOMMER *et al.*, 2011).

ARALIACEAE

Hedera helix L. subsp. **helix**
Boschi di latifoglie
A (LEC); E (PORUN)

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia lutea Desf.
Margini boschivi, cerrete
C (PORUN, UTV, Herb. Tilia); E (Herb. Soldano)

ASPARAGACEAE

Asparagus acutifolius L.
Cespuglieti
A (LEC); C (LEC); E (LEC)

Loncomelos narbonensis (L.) Raf.
[*Ornithogalum narbonense* L.]
Cespuglieti
A (Herb. Lattanzi); B (APP); G (HLUC)

Muscari comosum (L.) Mill.
Incolti, radure
A (IS, LEC, PORUN); C (HLUC, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Muscari neglectum Guss. ex Ten.
Pascoli
A (APP)

E **Ornithogalum orthophyllum** Ten. subsp. **orthophyllum**
Cerrete, radure, pascoli
C (APP, GE, HLUC, IS, MSNM, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); E (APP, MSNM, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)
Per ulteriore conferma della determinazione sarebbero auspicabili studi di tipo cariologico.

Ruscus aculeatus L.
Cerrete
C (LEC)

ASTERACEAE

Achillea setacea Waldst. & Kit.
Pascoli
C (APP, BI); E (Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer)

La prima segnalazione in Puglia di questa specie è molto recente e riguarda il Gargano (PERRINO, WAGENSOMMER, 2012).

Anthemis arvensis L. subsp. **arvensis**

Incolti, pascoli
C (IS)

Arctium lappa L.

Incolti
A (LEC); E (LEC)

Artemisia vulgaris L.

Incolti
A (PORUN)

Bellis perennis L.

Pascoli
C (PORUN); E (APP, GE, MSNM, PORUN)
I campioni raccolti sul Monte Cornacchia (punto E) sembrerebbero attribuibili a *Bellis pusilla* (N. Terracc.) Pignatti. Tuttavia, questi campioni vengono qui riferiti a *B. perennis*, in attesa di studi più approfonditi sul reale valore tassonomico di *B. pusilla*, specie indicata per i pascoli lungamente innevati delle quote più elevate (2.100.-2.600 m s.l.m.) dell'Appennino centrale (PIGNATTI, 1982).

Bellis sylvestris Cirillo

Margini boschivi
E (UTV)

Cardopatum corymbosum (L.) Pers.

Stipeti, pascoli
C (LEC, Herb. Salerno); G (BI, GE, MSNM, Herb. Wagensommer)

Carduus acicularis Bertol.

Incolti
C (IS, Herb. Flaminio)

E **Carduus nutans** subsp. **perspinosus** (Fiori) Arènes

Pascoli, stipeti, radure
A (APP, BI, Herb. Lattanzi); C (APP, LEC, MSNM, Herb. Flaminio); G (APP, BI, GE, MSNM, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Carduus pycnocephalus L. subsp. **pycnocephalus**

Pascoli
A (LEC); C (LEC, PORUN, Herb. Flaminio)

Carlina gummifera (L.) Less.

[*Atractylis gummifera* L.]
Pascoli, stipeti
G (BI, HLUC, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Carthamus lanatus L. subsp. **lanatus**

Incolti
A (LEC); E (APP)

Centaurea calcitrapa L.

Incolti
C (LEC, PORUN)

E **Centaurea centauroides** L.

Stipeti
G (BI, HLUC, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)
I campioni sono costituiti solo da foglie.

Centaurea deusta Ten.

Pascoli, stipeti
A (APP, LEC, PORUN, Herb. Wagensommer); C (APP); G (APP, Herb. Soldano)

Centaurea melitensis L.

Incolti
E (GE); G (HLUC)

Centaurea sicula L.

Incolti, margini stradali, cespuglieti
B (APP, GE, URT); G (MSNM, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Centaurea solstitialis L. subsp. **solstitialis**

Forra, incolti
B (RO, Herb. Flaminio)

Centaurea triumfetti All.

Pascoli, arbusteti, cerrete
C (BI, LEC, PORUN, URT, UTV, Herb. Wagensommer)

Cirsium arvense (L.) Scop.

Incolti
A (LEC); B (Herb. Wagensommer)

Cota tinctoria (L.) J.Gay

[*Anthemis tinctoria* L.]
Pascoli, cespuglieti, margini stradali
A (BI, LEC); B (APP); C (APP, IS); E (Herb. Flaminio); G (BI, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)
Alcuni dei campioni raccolti sono attribuibili a *Cota tinctoria* subsp. *tinctoria*, altri a *C. tinctoria* subsp. *australis* (R. Fern.) Oberpr. & Greuter, ma le sottospecie appaiono di dubbio valore tassonomico.

Crepis leontodontoides All.

Cerrete
C (APP, BI, HLUC, LEC, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Tilia)

Crepis neglecta L. subsp. **neglecta**

Pascoli, incolti
A (MSNM); E (MSNM, Herb. Salerno, Herb. Soldano)

Crepis rubra L.

Pascoli, radure, margini boschivi
B (HLUC); C (GE, IS, LEC, MSNM, UTV, Herb. Lavezzo)

Crepis vesicaria L. subsp. **vesicaria**

Incolti, margini stradali
A (URT); E (Herb. Flaminio)

Crupina crupinastrum (Moris) Vis.

Pascoli aridi

A (GE, IS, UTV, Herb. Wagensommer); C (GE, LEC, MSNM, PORUN, Herb. Flaminio); E (UTV)

Crupina vulgaris Cass.

Incolti

A (HLUC, MSNM, URT, Herb. Salerno); C (Herb. Tilia)

Doronicum orientale Hoffm.

Cerrete

C (BI, Herb. Salerno); E (GE, LEC, MSNM, Herb. Wagensommer)

E **Echinops siculus** Strobl

Cerrete

C (BI)

A **Erigeron sumatrensis** Retz.

Incolti

G (MRSN)

Eupatorium cannabinum L. subsp. **cannabinum**

Incolti umidi

A (PORUN)

Filago pyramidata L.

Pratelli aridi

C (RO)

Galactites tomentosus Moench

Pratelli aridi

C (RO)

Glebionis coronaria (L.) Spach

[*Chrysanthemum coronarium* L.]

Incolti

A (PORUN); B (PORUN)

Helichrysum italicum (Roth) G. Don subsp. **italicum**

Garighe

A (BI)

Helminthotheca echioides (L.) Holub

[*Picris echioides* L.]

Incolti

B (PORUN)

Hypochaeris achyrophorus L.

Pascoli, stipeti

A (HLUC); C (LEC, MSNM, URT, Herb. Salerno); E (Herb. Salerno); G (BI)

* **Jacobaea erucifolia** (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. subsp. **erucifolia**

[*Senecio erucifolius* L. subsp. *erucifolius*]

Incolti

A (APP, BI)

La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano finora indicazioni sul rango subspecifico.

E **Jacobaea lycopifolia** (Desf. ex Poir.) Greuter & B. Nord.

[*Senecio lycopifolius* Desf. ex Poir.]

Ambienti umidi

E (RO, Herb. Flaminio)

Specie indicata in passato per il Gargano (FENAROLI, 1974), sulla base di vecchie segnalazioni. Pertanto, la sua presenza in Puglia necessitava di conferma.

E **Klasea flavescens** subsp. **cichoracea** (L.) Greuter & Wagenitz

[*Serratula cichoracea* (L.) DC. subsp. *cichoracea*]

Pascoli, stipeti

A (Herb. Wagensommer); C (APP, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Salerno); G (GE, HLUC, MSNM, Herb. Lattanzi, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)

Lactuca serriola L.

Incolti

A (LEC)

Lapsana communis L. subsp. **communis**

Cerrete

E (LEC, URT, Herb. Salerno)

E **Leontodon intermedius** Huter, Porta & Rigo ex Huter

Pascoli, pratelli aridi, rupi

A (APP, BI, LEC, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (APP, BI, HLUC, IS, LEC, MSNM, URT, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Tilia)

Leucanthemum cfr. **vulgare** (Vaill.) Lam.

Prati umidi, margini erbosi

F (BI, MSNM)

I campioni presentano caratteri diagnostici non ancora ben sviluppati.

Pallenis spinosa (L.) Cass. subsp. **spinosa**

Pratelli aridi

A (LEC); B (PORUN); C (LEC); G (Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Pilosella praealta (Vill. ex Gochnat) F.W. Schultz & Sch. Bip.

[*Hieracium praealtum* Vill. ex Gochnat]

Pascoli

C (GE)

La specie è stata indicata in passato per la Puglia (CONTI *et al.*, 2005), ma Gottschlich dubitava della sua reale presenza in Italia meridionale (G. Gottschlich, *in litt.*). Il campione raccolto, revisionato dallo stesso G. Gottschlich, conferma, quindi, la presenza della specie in Puglia.

Recentemente essa è stata segnalata anche per la Campania, sul Camposauro, in provincia di Benevento (CORAZZI, 2008).

Pilosella ziziana (Tausch) F.W. Schultz & Sch. Bip.

[*Hieracium zizianum* Tausch]

Margini boschivi

C (RO)

Podospermum laciniatum (L.) DC.

Margine di coltivi
C (BI)

Si tratta probabilmente di *P. laciniatum* subsp. *decumbens* (Guss.) Gemeinholzer & Greuter.

Ptilostemon strictus (Ten.) Greuter

Cerrete
C (BI)

Reichardia picroides (L.) Roth

Rupi, margini stradali
C (BI); G (Herb. Wagensommer)

Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn.

Margine di coltivi, pratelli
A (PORUN); C (HLUC, UTV)

Scorzonera villosa subsp. **columnae** (Guss.) Nyman

Stipeti, cespuglieti
A (APP, GE, HLUC, MSNM, URT, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (IS, LEC, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi); G (BI, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)
Un campione proveniente dall'area di raccolta E, conservato in HLUC, è di difficile determinazione [*Scorzonera villosa* subsp. *columnae* oppure *Scorzonera hirsuta* (Gouan) L.].

Scorzoneroides cichoriacea (Ten.) Greuter

[*Leontodon cichoriaceus* (Ten.) Sanguin.]
Pascoli
C (BI); E (URT, Herb. Wagensommer)

Senecio vulgaris L.

Incolti
A (PORUN)

Silybum marianum (L.) Gaertn.

Incolti, pascoli aridi
A (LEC, PORUN); C (HLUC)

* **Sonchus arvensis** L. subsp. **arvensis**

Incolti
A (PORUN)

In Puglia questa specie è stata segnalata solo al Lago di Lesina (CURTI *et al.*, 1974; FORTE *et al.*, 2002), senza indicazione della sottospecie. PIGNATTI (1982) e CONTI *et al.* (2005, 2007), invece, non la riportano per la Puglia.

Sonchus asper (L.) Hill

Radure umide
A (LEC); B (MSNM)

* **Tanacetum corymbosum** subsp. **achilleae** (L.) Greuter

Pascoli, stipeti, cerrete
C (APP, BI, IS, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); G (APP, BI, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)
Finora in Puglia era nota la specie, ma non era indicata la sottospecie.

Taraxacum sect. **Erythrosperma** (H.Lindb.) Dahlst.

Margini di sentiero
E (GE, URT, Herb. Tilia)

Taraxacum sect. **Scariosa** Hand.-Mazz.

Brometi
E (BI)

Tragopogon porrifolius L. subsp. **porrifolius**

Prati
A (APP, LEC, PORUN); E (PORUN)
T. porrifolius è stato raccolto anche nelle località F (APP) e G (Herb. Lattanzi), ma non è stato possibile determinare la sottospecie.

Tyrimnus leucographus (L.) Cass.

Prati aridi, rupi
A (Herb. Wagensommer); C (APP, BI, HLUC, LEC, MSNM, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Urospermum dalechampii (L.) F.W.Schmidt

Pascoli
C (LEC, PORUN); G (Herb. Wagensommer)

Urospermum picroides (L.) Scop. ex F.W.Schmidt

Pratelli
A (LEC, PORUN)

Xanthium strumarium L. subsp. **strumarium**

Incolti
B (PORUN)

Xeranthemum cylindraceum Sm.

Radure, incolti
A (BI, UTV); E (MSNM)

Xeranthemum inapertum (L.) Mill.

Pascoli, rupi
C (BI, GE, LEC, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (GE, Herb. Flaminio, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

BETULACEAE

Carpinus betulus L.

Cerrete mesofile, forre
B (BI, HLUC, Herb. Flaminio, Herb. Salerno); F (BI)

Carpinus orientalis Mill. subsp. **orientalis**

Cerrete
A (LEC); B (HLUC, PORUN)

Corylus avellana L. Cespuglieti meso-igrofilia (LEC); B (BI, HLUC)

BORAGINACEAE

Anchusa azurea Mill.

Incolti, margini stradali
A (BI, UTV); B (PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)

- Anchusella cretica** (Mill.) Bigazzi, E.Nardi & Selvi
[*Anchusa cretica* Mill.]
Incolti, pratelli aridi, pascoli
C (APP, BI, GE, IS, PORUN, URT, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia); E (BI, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)
- Borago officinalis** L.
Incolti, margini stradali
A (LEC, PORUN)
- Buglossoides arvensis** (L.) I.M.Johnst. subsp. **arvensis**
Coltivi, incolti
C (MSNM, UTV, Herb. Lattanzi)
- Buglossoides purpureocaerulea** (L.) I.M.Johnst.
Boschi di latifoglie, cespuglieti
A (PORUN); B (MSNM); C (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer); G (BI)
- Cerintho major** L. subsp. **major**
Margini stradali, prati, cespuglieti
A (LEC, PORUN); B (APP, GE, HLUC, URT)
- Echium italicum** L. subsp. **italicum**
Pascoli
B (PORUN)
- Echium plantagineum** L.
Pascoli
C (PORUN)
- Myosotis arvensis** (L.) Hill subsp. **arvensis**
Margini sentieri, pratelli, rimboschimenti
A (BI, PORUN); C (IS); E (BI, PORUN, URT, Herb. Flaminio, Herb. Tilia)
- Myosotis ramosissima** Rochel ex Schult. subsp. **ramosissima**
Pascoli, radure, margini sentieri
C (GE); E (GE, MSNM, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia)
- E **Myosotis sylvatica** subsp. **elongata** (Strobl) Grau
Cerrete
E (APP, GE, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)
- E **Pulmonaria hirta** subsp. **apennina** (Cristof. & Puppi) Peruzzi
[*Pulmonaria apennina* Cristof. & Puppi]
Cerrete, cespuglieti
E (Herb. Flaminio); G (BI)
- Symphytum tuberosum** subsp. **angustifolium**
(A.Kern.) Nyman
Cerrete
C (PORUN)

BRASSICACEAE

- Alliaria petiolata** (M.Bieb.) Cavara & Grande

- Cerrete, margini boschivi
A (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer); C (LEC, PORUN); E (LEC)
- Alyssum alyssoides** (L.) L.
Pascoli
E (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer)
- Alyssum simplex** Rudolphi
Pratelli aridi
C (RO, Herb. Salerno); E (Herb. Soldano)
- Arabis alpina** subsp. **caucasica** (Willd.) Briq.
Rupi in forra
B (APP, GE, LEC, MSNM, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)
Finora in Puglia questa entità era nota solo per Monte S. Angelo, sul Gargano, dove secondo alcuni autori (PIGNATTI, 1982; BISCOTTI, 2002) potrebbe essere spontaneizzata. Nel nuovo sito pugliese, sui Monti della Daunia, essa appare autoctona.
- Arabis collina** Ten. subsp. **collina**
Cespuglieti
B (APP)
- Arabis hirsuta** (L.) Scop.
Pascoli
C (URT); E (Herb. Salerno); F (BI)
- Arabis sagittata** (Bertol.) DC.
Pascoli, rupi, margini boschivi
C (MSNM, PORUN, Herb. Salerno); E (MSNM, UTV, Herb. Wagensommer)
La specie è stata recentemente confermata per la Puglia, sul Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).
- Aurinina sinuata** (L.) Griseb.
[*Alyssoides sinuata* (L.) Medicus]
Rupi
C (APP, BI, GE, HLUC, IS, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)
- Biscutella didyma** L. subsp. **didyma**
Pratelli
A (Herb. Salerno); G (GE)
- Capsella bursa-pastoris** (L.) Medik. subsp. **bursa-pastoris**
Pratelli
A (LEC, PORUN); C (LEC)
- Cardamine hirsuta** L.
Incolti
A (APP, PORUN)
- Clypeola jonthlaspi** L.
Incolti
C (URT)

Diplotaxis eruroides (L.) DC. subsp. **eruroides**
Incolti
A (LEC); E (PORUN)

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.
Incolti
G (URT)

E **Erysimum crassistylum** subsp. **garganicum**
Peccenini & Polatschek
Stipeti, pascoli
A (APP, GE, HLUC, PORUN, Herb. Lattanzi,
Herb. Wagensommer); G (APP, GE, MSNM, Herb.
Salerno)
Si tratta di una sottospecie endemica di Puglia e
Basilicata, recentemente descritta (PECCENINI,
POLATSCHEK, 2014).

Hesperis laciniata All. subsp. **laciniata**
Rupi
A (APP, Herb. Salerno); C (APP, BI, GE, UTV)

A **Isatis tinctoria** L. subsp. **tinctoria**
Incolti, radure
B (HLUC, MSNM, PORUN, Herb.
Wagensommer)

Lepidium coronopus (L.) Al-Shehbaz
[*Coronopus squamatus* (Forssk.) Asch.]
Margini sentiero
A (RO, URT)

Lepidium draba L. subsp. **draba**
[*Cardaria draba* (L.) Desv. subsp. *draba*]
Incolti
A (PORUN); C (HLUC, PORUN)

Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey.
[*Thlaspi perfoliatum* L.]
Margini di sentiero, pascoli
A (PORUN, Herb. Salerno); E (BI, URT, Herb.
Tilia)

Nasturtium officinale R.Br. subsp. **officinale**
Ambienti umidi
A (BI)

Neslia paniculata subsp. **thracica** (Velen.) Bornm.
Margine di coltivi
C (GE, UTV)

Pseudoturritis turrita (L.) Al-Shehbaz
[*Arabis turrita* L.]
Margini boschivi
A (PORUN)

Rapistrum rugosum (L.) All.
Incolti
A (HLUC, Herb. Salerno)

A **Sinapis alba** L. subsp. **alba**
Incolti
A (GE, LEC, MSNM, PORUN); G (BI)

Sinapis arvensis L. subsp. **arvensis**
Margine di coltivi
B (MSNM)

Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Incolti
A (PORUN)

Thlaspi alliaceum L.
Pascoli, cerrete
E (BI, MSNM, Herb. Salerno)

Turritis glabra L.
[*Arabis pseudoturritis* Boiss. & Heldr.]
Cerrete
C (APP)

CAMPANULACEAE

Campanula erinus L.
Rupi
C (URT)

Legousia falcata (Ten.) Janch.
Pascoli aridi
C (PORUN)

Legousia hybrida (L.) Delarbre
Pratelli aridi
C (RO)

Legousia speculum-veneris (L.) Chaix
Incolti, radure
A (LEC, MSNM, PORUN, Herb. Wagensommer);
B (HLUC, PORUN); E (HLUC)

CANNABACEAE

Humulus lupulus L.
Margini boschivi
A (PORUN)

CAPRIFOLIACEAE

Dipsacus fullonum L.
Incolti
A (LEC, PORUN)

Knautia arvensis (L.) Coult.
Pascoli
C (BI)

Lonicera etrusca Santi
Boschi di latifoglie
A (LEC, PORUN, URT, Herb. Wagensommer); B
(HLUC, PORUN)

Sixalix atropurpurea subsp. **grandiflora** (Scop.)
Soldano & F.Conti
[*Scabiosa maritima* L.]
Stipeti, margini stradali
A (BI); G (BI, Herb. Soldano)

Valeriana cfr. **walrothii** Kreyer

Cerrete, prati umidi

E (HLUC); F (APP, BI, PORUN, Herb. Wagensommer)

Prima di poter effettuare un'attribuzione certa del materiale dauno, è necessario che venga studiato in maniera più approfondita il gruppo di *Valeriana officinalis* in Italia.**Valerianella carinata** Loisel.

Incolti, margini boschivi

E (UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno)

Valerianella coronata (L.) DC.

Incolti

A (APP)

Valerianella eriocarpa Desv.

Incolti, pratelli aridi, stipeti, pascoli

A (APP, GE, MSNM, Herb. Salerno); B (GE, HLUC, URT, Herb. Flaminio); C (Herb. Tilia); E (UTV)

CARYOPHYLLACEAE

Agrostemma githago L.

Seminativi

C (IS, LEC, MSNM, UTV)

Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss.

Margini stradali, sentieri, pratelli aridi

A (BI, GE, PORUN, URT); C (Herb. Tilia)

Arenaria serpyllifolia L. subsp. **serpyllifolia**

Margini di sentiero

E (BI, MSNM, Herb. Tilia)

Cerastium glomeratum Thuill.

Pascoli, margini di sentiero

A (PORUN); E (MSNM, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi)

Cerastium glutinosum Fr.

Margini di sentiero

E (RO)

Cerastium holosteoides Fr.

Margini boschivi sulla sponda del lago

E (UTV)

Cerastium pumilum Curtis

Margini di sentiero, pascoli

E (BI, GE, MSNM, Herb. Lattanzi)

E **Cerastium tomentosum** L.

Pascoli

C (APP, Herb. Wagensommer)

In Puglia *Cerastium tomentosum* era stato indicato solo da TROTTER, ROMANO (1914) "da Panni a M. Crispiniano", proprio per i Monti della Daunia. Pertanto, i campioni raccolti confermano, un secolo più tardi, la presenza della specie in Puglia.

Sul Monte Tre Titoli *C. tomentosum* è stato rinvenu-

to in pascoli non lontani dall'impianto di pale eoliche. Non è possibile escludere con certezza che questa specie sia arrivata sul Monte Tre Titoli con i lavori di realizzazione dell'impianto eolico. Tuttavia, poiché la specie è stata rinvenuta nel suo habitat di pertinenza e considerata la segnalazione passata di TROTTER, ROMANO (1914), si ritiene di poter considerare la specie autoctona nel territorio dauno.

Dianthus cfr. **balbisii** Ser.

Cespuglieti

G (URT)

La pianta raccolta è immatura e, pertanto, non è stato possibile determinarla con maggior precisione.

Dianthus longicaulis Ten.

Rupi

C (APP, BI, Herb. Wagensommer)

Petrorhagia dubia (Raf.) G.López & Romo

Rupi

C (BI, GE); E (Herb. Salerno)

Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood

Pratelli aridi

C (PORUN, Herb. Tilia)

Petrorhagia saxifraga subsp. **gasparrinii** (Guss.)

Greuter & Burdet

Rupi, stipeti

C (BI); G (BI)

Sabulina attica (Boiss. & Sprun.) Dillenb. & Kadereit[*Minuartia verna* subsp. *attica* (Boiss. & Spruner) Graebn.]

Pascoli aridi, rupi

A (APP, Herb. Wagensommer); B (PORUN); C (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, URT, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia); E (Herb. Tilia)

Sabulina mediterranea (Ledeb. ex Link) Rchb.[*Minuartia mediterranea* (Ledeb. ex Link) K. Malý]

Margini di sentiero

C (IS); E (BI, MSNM)

Sabulina tenuifolia (L.) Rchb. subsp. **tenuifolia**[*Minuartia hybrida* (Vill.) Shischk. subsp. *hybrida*]

Incolti

A (GE)

Silene conica L.

Rupi, pascoli aridi

A (HLUC, IS); C (BI, GE, MSNM, PORUN, URT, Herb. Salerno); E (HLUC)

Silene gallica L.

Incolti

A (APP, HLUC)

Silene italica (L.) Pers. subsp. **italica**

Pascoli, margini boschivi, cerrete

C (HLUC, PORUN, URT, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer); E (Herb. Tilia)

Silene latifolia Poir. subsp. **latifolia**

Cerrete, margini boschivi lungo il sentiero
A (APP, GE, HLUC, UTV, Herb. Wagensommer);
C (PORUN, URT, Herb. Flaminio, Herb. Tilia); E
(BI, MSNM, Herb. Flaminio)

Silene nocturna L.

Stipeti lungo il sentiero
A (RO)

* **Silene otites** (L.) Wibel subsp. **otites**

Stipeti
A (GE, Herb. Wagensommer); G (GE, MSNM,
Herb. Salerno)
Finora in Puglia era nota la specie, ma non era esplicitata la sottospecie nominale.

Silene vulgaris subsp. **tenoreana** (Colla) Soldano & F.Conti

Incolti
A (APP, GE, IS, PORUN, Herb. Wagensommer)

CELASTRACEAE

Euonymus europaeus L.

Cerrete, margini boschivi
A (LEC, Herb. Wagensommer); C (BI); F (APP, BI,
GE, MSNM, PORUN)

CERATOPHYLLACEAE

Ceratophyllum submersum L. subsp. **submersum**

Nelle acque del Lago Pescara
E (APP, GE, HLUC, MSNM, PORUN, URT, UTV,
Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

CISTACEAE

Cistus creticus subsp. **eriocephalus** (Viv.) Greuter & Burdet

Cespuglieti
A (APP, IS, LEC, PORUN, UTV)

Helianthemum apenninum (L.) Mill. subsp. **apenninum**

Stipeti, pascoli sassosi
A (APP, IS, URT, Herb. Tilia)

Helianthemum nummularium subsp. **obscurum** (Čelak.) Holub

Pascoli, radure
A (BI, LEC, MSNM, PORUN); C (BI, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer)

Helianthemum oelandicum subsp. **incanum** (Willk.) G.López

Stipeti lungo il sentiero
A (RO)

Helianthemum salicifolium (L.) Mill.

Pascoli, pratelli aridi, stipeti

A (URT); C (GE, MSNM, PORUN, URT, UTV,
Herb. Tilia)

COLCHICACEAE

Colchicum lusitanum Brot.

Pascoli
B (RO, Herb. Wagensommer); E (Herb. Flaminio)

CONVOLVULACEAE

Calystegia sepium (L.) R.Br. subsp. **sepium**

Incolti umidi
A (LEC)

Convolvulus cantabrica L.

Pascoli
C (LEC, Herb. Wagensommer); G (Herb. Wagensommer)

Convolvulus elegantissimus Mill.

Prati aridi, stipeti
A (IS, LEC, PORUN, UTV, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (LEC, PORUN, Herb. Tilia); G
(BI, Herb. Wagensommer)

Cuscuta planiflora Ten.

Rupi, su poacea
C (MSNM)
In Puglia la specie è stata indicata nel XIX secolo per il Gargano (cfr. FENAROLI, 1973) ed è stata recentemente segnalata nelle province di Brindisi (BECCARISI, ZIZZI, 2013) e Taranto (PASQUALI, 2013).

CORNACEAE

Cornus mas L.

Margini boschivi
C (URT)

* **Cornus sanguinea** subsp. **hungarica** (Kárpáti) Soó

Boschi di latifoglie, arbusteti
A (APP, HLUC, LEC, PORUN, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer); B (HLUC, Herb. Wagensommer)
Sottospecie nuova per la Puglia. Finora, infatti, era nota in Puglia solo *Cornus sanguinea* subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jáv.

CRASSULACEAE

Sedum acre L.

Rupi, pratelli aridi
A (PORUN); C (LEC, Herb. Tilia)

Sedum cepaea L.

Cerrete
C (LEC, Herb. Tilia)

Sedum hispanicum L.

Rupi

C (BI, GE, Herb. Tilia)

Umbilicus horizontalis (Guss.) DC.

Rupi

A (PORUN, Herb. Wagensommer)

CUCURBITACEAE

Bryonia dioica Jacq.

Margini boschivi

A (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

CYPERACEAE

Carex cuprina (Heuff.) A.Kern.

[*Carex otrubae* Podp.]

Ambienti umidi

E (PORUN, Herb. Wagensommer); F (APP, BI, GE, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Carex depauperata Curtis ex With.

Cerrete

C (BI, URT, Herb. Flaminio, Herb. Tilia)

Carex distachya Desf.

Cerrete

C (APP, IS, Herb. Flaminio, Herb. Soldano, Herb. Tilia)

Carex distans L.

Ambienti umidi

F (APP, URT, Herb. Wagensommer)

Carex divulsa Stokes subsp. **divulsa**

Cerrete

A (BI); C (APP, BI, GE, IS, URT, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Tilia); E (BI)

Carex flacca subsp. **erythrostachys** (Hoppe) Holub
[*Carex flacca* subsp. *serrulata* (Biv. ex Spreng.)
Greuter]

Cerrete, cespuglieti

A (LEC); C (URT, Herb. Tilia); E (Herb. Tilia); G (Herb. Wagensommer)

Carex halleriana Asso subsp. **halleriana**

Boschi di latifoglie

A (Herb. Salerno); C (APP, URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Carex hirta L.

Sponde del Lago Pescara

E (BI, URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Carex pendula Huds.

Ambienti umidi

A (PORUN, Herb. Wagensommer); E (APP); F (BI, LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

Carex sylvatica Huds. subsp. **sylvatica**

Cerrete, ambienti umidi

E (Herb. Tilia); F (APP, BI, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. subsp. **palustris**

Sponde del Lago Pescara

E (BI, GE, HLUC, LEC, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla

Sponde del Lago Pescara

E (APP, BI, GE, HLUC, LEC, MSNM, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Scirpoides holoschoenus (L.) Soják

[*Holoschoenus australis* (L.) Rchb.]

Ambienti umidi

B (APP); E (APP)

DIOSCOREACEAE

Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin

[*Tamus communis* L.]

Boschi di latifoglie

A (LEC); B (PORUN); C (LEC)

EUPHORBIACEAE

Euphorbia amygdaloides L. subsp. **amygdaloides**

Cerrete

E (Herb. Soldano); F (LEC)

Euphorbia characias L.

Cespuglieti

B (PORUN)

* E **Euphorbia corallioides** L.

Cerrete

E (APP)

Specie nuova per la Puglia.

Euphorbia exigua L. subsp. **exigua**

Stipeti

G (APP, BI)

Euphorbia helioscopia L. subsp. **helioscopia**

Incolti

A (LEC, PORUN)

Mercurialis annua L.

Incolti

A (PORUN)

FABACEAE

Anthyllis vulneraria subsp. **rubriflora** (DC.) Arcang.
Pascoli

A (LEC, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Wagensommer); C (MSNM, PORUN, URT, Herb. Flaminio); E (APP, MSNM, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); F (Herb. Flaminio); G (BI)

Astragalus glycyphyllos L.

Cerrete
C (URT, Herb. Salerno); E (HLUC)

Astragalus hamosus L.

Pascoli, pratelli aridi, incolti, margini boschivi
A (GE, HLUC, URT, UTV, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (URT, UTV, Herb. Tilia)

Astragalus cfr. **hypoglottis** subsp. **gremlii** (Burnat) Greuter & Burdet

Pascoli
E (GE, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb. Tilia)
Gli esemplari raccolti, quasi tutti in frutto, sono riconducibili per alcuni caratteri ad *Astragalus hypoglottis* subsp. *gremlii*, ma non è possibile stabilire il colore dei fiori.

Astragalus monspessulanus L. subsp. **monspessulanus**

Pascoli, incolti, margini di sentiero, margini boschivi
A (APP, IS, URT, UTV, Herb. Lavezzo); C (BI, LEC); E (BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Astragalus sesameus L.

Pascoli, pratelli aridi
C (RO, URT)

Bituminaria bituminosa (L.) C.H.Stirt.

[*Psoralea bituminosa* L.]
Pascoli
E (URT); G (Herb. Wagensommer)

Colutea arborescens L.

Cespuglieti
A (GE, HLUC, MSNM, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Coronilla scorpioides (L.) W.D.J.Koch

Pratelli aridi, margini di sentiero, incolti
A (GE, LEC, PORUN, URT, UTV); C (Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Salerno)

Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang

[*Cytisus sessilifolius* L.]
Margini boschivi, cerrete
A (BI, GE, PORUN, UTV, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (BI, LEC, PORUN, URT, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Cytisus spinescens C.Presl

[*Chamaecytisus spinescens* (C.Presl) Rothm.]
Stipeti, mantello di querceti
A (APP, BI, HLUC, IS, LEC, MSNM, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); G (BI, GE, HLUC, MSNM, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)

Emerus major subsp. **emeroides** (Boiss. & Spruner)

Soldano & F.Conti
[*Coronilla emerus* subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Hayek]
Cespuglieti, boschi di latifoglie
A (GE, HLUC, LEC, PORUN, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); B (MSNM)

Genista tinctoria L.

Margini boschivi
E (UTV, Herb. Salerno)

Hippocrepis biflora Spreng.

Pratelli aridi, pascoli, cespuglieti
A (UTV); B (Herb. Salerno); C (Herb. Tilia); E (GE, MSNM, Herb. Flaminio, Herb. Salerno)

Hippocrepis glauca Ten.

Stipeti, pascoli, rupi, incolti, margini stradali
A (URT, UTV, Herb. Salerno); C (APP, BI, HLUC, Herb. Tilia); G (BI, GE)

Laburnum anagyroides Medik. subsp. **anagyroides**

Margini boschivi
A (PORUN)

* **Lathyrus amphicarpos** L.

Pascoli
C (URT)
Si tratta della prima segnalazione in Puglia di questa specie, nota finora solo in due regioni italiane: Lazio e Sicilia (CONTI *et al.*, 2005).

Lathyrus annuus L.

Prati, cespuglieti
A (UTV); B (MSNM, Herb. Flaminio, Herb. Salerno); C (Herb. Flaminio)

Lathyrus aphaca L. subsp. **aphaca**

Prati, incolti
A (LEC, MSNM, UTV); C (GE, LEC, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (PORUN)

Lathyrus cicera L.

Prati aridi, incolti
C (UTV, Herb. Tilia); E (UTV, Herb. Salerno)

Lathyrus clymenum L.

Prati, incolti
A (APP, BI, UTV); F (BI)

* **Lathyrus inconspicuus** L.

Pascoli
E (HLUC, PORUN, UTV, Herb. Tilia)
Specie nuova per la Puglia. Essa è stata raccolta a circa 1.100 m s.l.m., una quota superiore a quella indicata da PIGNATTI (1982) per questa specie.

Lathyrus latifolius L.

Incolti
A (PORUN)

Lathyrus nissolia L.

Pascoli
E (BI, GE, HLUC, PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno)

Lathyrus ochrus (L.) DC.
Margine di coltivi, margini boschivi
A (GE, LEC, UTV, Herb. Tilia); B (URT)

Lathyrus pratensis L. subsp. **pratensis**
Prati, margini di sentiero
B (UTV); F (APP, PORUN, URT, Herb. Tilia)

Lathyrus setifolius L.
Pascoli
E (GE, MSNM, URT)

Lathyrus sphaericus Retz.
Pascoli, incolti
C (UTV); E (URT, Herb. Lattanzi)

Lathyrus venetus (Mill.) Wohlf.
Boschi di latifoglie
C (APP, LEC, PORUN, UTV, Herb. Wagensommer); E (LEC, MSNM, PORUN)

Lens ervoides (Brign.) Grande
Incolti, margini stradali, cerrete
C (BI, PORUN, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Lotus corniculatus L. subsp. **corniculatus**
Pascoli
A (LEC); E (BI)

Lotus herbaceus (Vill.) Jauzein
[*Dorycnium herbaceum* Vill.]
Incolti
A (UTV)

Lotus hirsutus L.
[*Dorycnium hirsutum* (L.) Ser.]
Incolti, pascoli
A (LEC, MSNM, PORUN, UTV); C (Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Lotus ornithopodioides L.
Pratelli aridi, incolti
A (GE, LEC, PORUN, UTV); C (PORUN, Herb. Tilia)

Lotus tenuis Waldst. & Kit. ex Willd.
Prati umidi
B (UTV)

Lotus tetragonolobus L.
[*Tetragonolobus purpureus* Moench]
Margine di coltivi, pratelli aridi
B (GE, PORUN, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Tilia); C (APP)

Medicago arabica (L.) Huds.
Margine di coltivi

A (LEC, UTV)

Medicago falcata L. subsp. **falcata**
Incolti, pascoli, margini di sentiero
A (UTV); B (APP, GE, UTV, Herb. Wagensommer); C (APP, URT)

Medicago intertexta (L.) Mill.
Margine di sentiero
B (UTV)
Per il frutto ad estremità appiattite, il campione raccolto è riconducibile a *M. muricoleptis* Tineo, entità attualmente inclusa in *M. intertexta*.

Medicago lupulina L.
Pratelli aridi, incolti, pascoli
A (UTV); C (PORUN, Herb. Tilia); E (Herb. Soldano)

Medicago minima (L.) L.
Prati aridi, margini di sentiero
A (UTV, Herb. Tilia); C (Herb. Tilia); E (MSNM, Herb. Flaminio)

Medicago orbicularis (L.) Bartal.
Pratelli aridi, incolti
A (GE, LEC, MSNM, PORUN, URT, UTV); C (IS, Herb. Tilia); E (BI, GE)

Medicago polymorpha L.
Pascoli, margini di sentiero
A (UTV); C (GE, PORUN, URT); E (GE, MSNM, Herb. Flaminio, Herb. Tilia); F (Herb. Flaminio)

Medicago rigidula (L.) All.
Pascoli, pratelli aridi
C (APP, URT, Herb. Tilia); E (Herb. Lattanzi, Herb. Tilia)

Medicago sativa L.
Margine di sentiero nello stipeto
A (RO)

Medicago scutellata (L.) Mill.
Margine di seminativi, margine di sentieri
A (APP, GE, LEC, UTV, Herb. Salerno); B (HLUC, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Medicago truncatula Gaertn.
Pratelli aridi
A (UTV)

Melilotus neapolitanus Ten.
Pascoli
C (RO)

Melilotus officinalis (L.) Lam.
Margine di seminativi
A (RO)
Specie segnalata in Puglia sul Gargano, dove è ritenuta dubbia (FENAROLI, 1970; BISCOTTI, 2002), e sulle Murge, a Gravina (BIANCO, 1962), ma non indicata per questa regione nelle flore nazionali (cfr.

PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005, 2007). Poiché mancavano segnalazioni certe e recenti, la presenza di questa specie in Puglia necessitava di conferma.

Melilotus sulcatus Desf.

Pascoli, incolti, coltivi, margini di sentiero
A (LEC, PORUN, UTV); B (UTV, Herb. Lavezzo);
C (MSNM, URT, Herb. Tilia); E (MSNM,
PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb.
Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia); G (GE)

E **Onobrychis alba** subsp. **echinata** (Guss.) P.W.Ball
Pascoli, pratelli aridi
A (APP, GE, MSNM, UTV, Herb. Lavezzo, Herb.
Wagensommer); C (IS, LEC, Herb. Flaminio, Herb.
Tilia)

Onobrychis caput-galli (L.) Lam.

Pratelli aridi
A (HLUC, UTV)

Onobrychis viciifolia Scop.

Pascoli
A (HLUC, PORUN, URT, Herb. Salerno); C (BI);
E (APP, BI, UTV, Herb. Wagensommer)

Ononis pusilla L. subsp. **pusilla**

Prati aridi
C (PORUN)

Ononis reclinata L.

Pascoli, pratelli aridi
A (APP, Herb. Salerno); C (GE, MSNM, URT,
Herb. Tilia)

Ononis spinosa L.

Pascoli
A (BI); E (UTV, Herb. Tilia)
I campioni raccolti sono immaturi e, pertanto, non è
stato possibile determinare la sottospecie.

Ononis viscosa subsp. **breviflora** (DC.) Nyman

Pascoli, margini di sentiero
A (APP, MSNM, UTV); C (UTV); E (APP, URT,
Herb. Tilia)

Pisum sativum subsp. **biflorum** (Raf.) Soldano

Incolti
A (GE, LEC, MSNM, PORUN, UTV); B (HLUC,
PORUN); C (LEC, PORUN)

A **Robinia pseudoacacia** L.

Boscaglie lungo il sentiero
A (LEC, PORUN)

Scorpiurus subvillosus L.

Incolti, stipeti
A (GE, IS, LEC, PORUN, UTV)

Spartium junceum L.

Cespuglieti
A (LEC, PORUN, UTV); B (Herb. Wagensommer)

Sulla coronaria (L.) Medik.

[*Hedysarum coronarium* L.]
Incolti
A (LEC, PORUN, UTV, Herb. Wagensommer)

Trifolium angustifolium L. subsp. **angustifolium**

Pratelli aridi, margini boschivi
A (LEC, PORUN, UTV); C (Herb. Tilia)

Trifolium arvense L. subsp. **arvense**

Cespuglieti
C (UTV)

Trifolium campestre Schreb.

Pratelli aridi, pascoli, margini di sentiero
A (LEC, MSNM, UTV, Herb. Tilia); C (LEC,
PORUN, URT, Herb. Tilia); E (Herb. Salerno); G
(BI)

Trifolium cherleri L.

Incolti
C (URT)

Trifolium incarnatum subsp. **molinerii** (Hornem.)

Ces.
Pascoli, prati
A (HLUC); C (BI, PORUN); E (BI, GE, MSNM,
PORUN, UTV, Herb. Salerno)

Trifolium leucanthum M.Bieb.

Pascoli, pratelli aridi, margini di sentiero in cerreta
A (UTV); B (UTV); C (URT, Herb. Tilia); E (BI,
GE, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb.
Salerno, Herb. Tilia)

Trifolium lucanicum Gasp.

Margini di sentiero in cerreta
C (UTV, Herb. Salerno)

Trifolium micranthum Viv.

Prati umidi
E (URT)

Trifolium nigrescens Viv. subsp. **nigrescens**

Prati
A (LEC); C (LEC, UTV); E (GE)

Trifolium pallidum Waldst. & Kit.

Margini di sentiero
B (UTV)

Trifolium pratense L. subsp. **pratense**

Prati
A (BI); C (LEC, UTV)

Trifolium repens subsp. **prostratum** Nyman

Pascoli, margini di sentiero
E (MSNM, UTV)
In CONTI *et al.* (2005) *Trifolium repens* viene ripor-
tato per la Puglia senza indicazione della sottospecie.
Tuttavia, *T. repens* subsp. *prostratum* è già stato indi-
cato per Gravina in Puglia (FORTE, 2001) e per il
Salento (MELE *et al.*, 2006).

Trifolium repens L. subsp. **repens**

Incolti

A (UTV)

Trifolium repens subsp. *repens* è stato già indicato in Puglia per il Salento (MELE *et al.*, 2006).**Trifolium resupinatum** L.

Incolti

B (Herb. Salerno); C (PORUN)

Trifolium scabrum L. subsp. **scabrum**

Incolti, margini di sentiero, margini boschivi

A (URT, UTV, Herb. Tilia); C (URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia); E (MSNM, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Trifolium squarrosum L.

Margini di sentiero

A (UTV); B (UTV)

Trifolium stellatum L.

Pascoli, pratelli aridi

A (IS, LEC, PORUN, Herb. Tilia); C (URT, Herb. Tilia); E (UTV)

* **Trifolium striatum** L. subsp. **striatum**

Incolti

C (URT)

La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano finora indicazioni sul rango subspecifico.

Trifolium subterraneum L.

Incolti

A (APP, GE, IS, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (PORUN, UTV)

Specie polimorfa, della quale sono state descritte diverse entità di rango sottospecifico, di dubbio valore tassonomico. La maggior parte dei campioni raccolti sui Monti della Daunia è riferibile alla subsp. *subterraneum*.**Trifolium tomentosum** L.

Incolti, margini di sentiero

A (BI, GE, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno); C (BI, URT)

Vicia bithynica (L.) L.

Cespuglieti, prati, margine di coltivi

A (UTV); B (BI); E (URT, Herb. Lavezzo)

Vicia dumetorum L.

Rimboschimenti

E (BI)

Vicia grandiflora Scop.

Cerrete

C (APP, BI, HLUC, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Tilia); E (PORUN)

Vicia hybrida L.

Incolti, radure, cespuglieti

A (PORUN, UTV); B (BI, MSNM, URT)

Vicia laeta Ces.[*Vicia barbazitae* Ten. & Guss.]

Cerrete

C (URT)

Vicia loiseleurii (M.Bieb.) Litv.

Cerrete, margini boschivi

C (URT, Herb. Tilia); E (URT, UTV); F (BI)

Specie non riportata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005), ma successivamente indicata per il Salento (LATTANZI, 2007) e per il Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).**Vicia lutea** L.

Incolti, cespuglieti

A (APP, LEC, UTV, Herb. Lavezzo); B (BI, MSNM, URT); C (LEC)

Vicia narbonensis subsp. **serratifolia** (Jacq.) Ces.

Incolti, margini di sentiero

A (APP, BI, GE, HLUC, IS, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno); E (APP)

Vicia narbonensis subsp. *serratifolia* non viene indicata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007). Tuttavia, questa entità era stata già segnalata sul Gargano tra il 1847 e il 1959 (FENAROLI, 1970). Poiché mancavano segnalazioni recenti, la presenza di questa specie in Puglia necessitava di conferma.**Vicia onobrychioides** L.

Pascoli, margini boschivi

C (APP, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Vicia parviflora Cav.

Prati

F (MSNM)

Vicia peregrina L.

Incolti, margini di sentiero

A (URT, UTV, Herb. Salerno); E (Herb. Salerno)

Vicia sativa subsp. **nigra** (L.) Ehrh.

Pascoli, incolti

E (URT, Herb. Lavezzo)

A **Vicia sativa** L. subsp. **sativa**

Incolti

A (PORUN, UTV)

Taxon finora noto in Puglia solo in Salento (MELE *et al.*, 2006).**Vicia sepium** L.

Cerrete

E (UTV, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer)

Si tratta della seconda segnalazione in Puglia di questa specie, recentemente indicata per il Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).

* **Vicia tenuifolia** Roth subsp. **tenuifolia**

Pascoli

E (URT, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia)

La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano

finora indicazioni sul rango subspecifico.

Vicia tenuifolia è stata raccolta anche nell'area C (URT), ma non è stato possibile determinare la sottospecie.

Vicia villosa subsp. **varia** (Host) Corb.

Incolti
A (UTV); C (UTV)

FAGACEAE

Castanea sativa Mill.

Boschi di latifoglie, rimboschimenti
A (LEC); E (LEC, PORUN)

Fagus sylvatica L. subsp. **sylvatica**

Cerrete mesofile con faggio
E (PORUN, UTV, Herb. Wagensommer)

Quercus cerris L.

Cerrete, boschi misti di latifoglie
A (PORUN); C (LEC, PORUN); E (BI, PORUN);
F (LEC)

Quercus pubescens Willd.

Boschi di latifoglie
A (IS, Herb. Wagensommer); B (PORUN, Herb. Flaminio); C (GE, IS, LEC)

GENTIANACEAE

Blackstonia perfoliata (L.) Huds. subsp. **perfoliata**

Stipeti
G (APP, BI, HLUC, MSNM, Herb. Wagensommer)

Centaureum erythraea Rafn s.l.

Stipeti
G (BI, MSNM)

Centaureum tenuiflorum (Hoffmanns. & Link)
Fritsch subsp. **tenuiflorum**

Prati aridi, cespuglieti
G (BI, GE)
In CONTI *et al.* (2005) la specie è indicata per la Puglia senza specificarne la sottospecie. Successivamente, *C. tenuiflorum* subsp. *tenuiflorum* è stato indicato per il Gargano (LICHT, 2008), sulla base di un campione conservato nell'erbario di Mainz (MJG), in Germania.

GERANIACEAE

Geranium asphodeloides Burm.f. subsp. **asphodeloides**

Prati umidi, cespuglieti, boschi di latifoglie
B (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (LEC); E (APP, BI, PORUN); F (LEC)

Geranium columbinum L.

Incolti, cerrete

B (Herb. Salerno); C (PORUN, URT)

Geranium dissectum L.

Coltivi, pascoli
C (RO); E (URT)

Geranium lucidum L.

Margini boschivi
A (HLUC); E (PORUN, URT)

Geranium molle L.

Pascoli
E (URT)

Geranium purpureum Vill.

Incolti
A (PORUN)

Geranium robertianum L.

Boschi di latifoglie
F (PORUN)

Geranium rotundifolium L.

Incolti
A (LEC, PORUN)

Geranium sanguineum L.

Cerrete, radure
C (LEC, PORUN, URT, Herb. Wagensommer)

Geranium versicolor L.

Cerrete mesofile, prati umidi
B (APP, Herb. Soldano); E (HLUC, LEC, PORUN, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer); F (BI)
Specie segnalata in Puglia solo recentemente, proprio per i Monti della Daunia (MARRESE, 2005).

HYPERICACEAE

Hypericum hirsutum L.

Margini boschivi
E (MRSN)

Hypericum perfoliatum L.

Stipeti, pascoli
G (APP, BI, GE, MSNM, Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)

Hypericum perforatum L.

Stipeti, incolti, radure
A (LEC)

IRIDACEAE

Crocus biflorus Mill.

Pascoli
E (RO)

Gladiolus italicus Mill.

Incolti
A (GE, LEC, PORUN)

Hermodactylus tuberosus (L.) Mill.

Margini boschivi, incolti
A (APP, LEC, PORUN, Herb. Salerno, Herb. Tilia);
C (PORUN, Herb. Tilia)

Iris lorea Janka
[*Iris collina* N.Terracc.]
Pascoli
C (LEC); G (APP, Herb. Wagensommer)

Romulea bulbocodium (L.) Sebast. & Mauri
Pratelli aridi, pascoli
C (RO); E (Herb. Tilia)

JUNCACEAE

Juncus articulatus L.
Prati umidi
B (RO, Herb. Salerno)

Juncus bufonius L.
Prati umidi
A (APP, BI, HLUC, IS, PORUN, URT, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Juncus inflexus L. subsp. **inflexus**
Prati umidi
C (Herb. Wagensommer); F (BI, Herb. Flaminio)

Luzula campestris (L.) DC.
Pascoli
E (APP, BI, URT, Herb. Flaminio, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)
I campioni raccolti sono stati attribuiti a *Luzula campestris* in quanto presentano antere lunghe 1,3-1,6 mm. Infatti, in *L. congesta* (Thuill.) Lej. le antere sono lunghe meno di 1 mm e in *L. multiflora* (Ehrh.) Lej. sono lunghe 0.6-1.0 (-1,4) mm (KIRSCHNER, 2002).

Luzula forsteri (Sm.) DC.
Cerrete
C (BI, URT, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

LAMIACEAE

Ajuga chamaepitys (L.) Schreb. subsp. **chamaepitys**
Margini di sentiero, margini boschivi
A (GE, URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Ajuga reptans L.
Boschi di latifoglie, rimboschimenti
E (BI, PORUN, Herb. Wagensommer)

Clinopodium acinos (L.) Kuntze s.l.
[*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy s.l.]
Incolti, pascoli, margini di sentiero
A (APP, BI, GE, LEC, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); C (APP, BI, LEC, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer); E (APP, BI, PORUN)
I campioni raccolti sui Monti della Daunia sono probabilmente attribuibili ad una nuova entità in corso

di studio, diffusa nell'Italia centro-meridionale (cfr. BARTOLUCCI *et al.*, 2012).

Clinopodium vulgare L. subsp. **vulgare**
Boschi di latifoglie
B (PORUN)

Lamium amplexicaule L.
Seminativi
C (RO)

Lamium flexuosum Ten.
Boschi di latifoglie, margini di sentiero
A (APP, BI, URT, UTV); B (MSNM); C (BI)

Marrubium vulgare L.
Incolti
A (LEC)

Mentha aquatica L. subsp. **aquatica**
Sponde del Lago Pescara
E (BI, PORUN, Herb. Salerno)

Micromeria graeca (L.) Benth. ex Rchb.
Stipeti, rupi
A (APP); C (PORUN); G (APP, GE, MSNM, Herb. Lattanzi)
L'attribuzione dei campioni raccolti alle sottospecie di *Micromeria graeca* non è agevole, anche perché i caratteri diacritici sono controversi; quelli considerati da CHATER, GUINEA (1972) non corrispondono a quelli indicati in PIGNATTI (1982). Tuttavia, seguendo la chiave riportata in PIGNATTI (1982), i campioni raccolti sarebbero attribuibili a *M. graeca* subsp. *graeca* (nelle aree A e G) e a *M. graeca* subsp. *tenuifolia* (Ten.) Nyman (nell'area C). Quest'ultima sottospecie, endemica italiana, non risulta segnalata in Puglia da circa un secolo (TROTTER, ROMANO, 1914, sub *Satureja graeca* L. β *congesta* Briq.; BADINO, PERUZZI, 2009).

Origanum vulgare subsp. **viridulum** (Martrin-Donos) Nyman
[*Origanum heracleoticum* L.]
Prati aridi, rupi
C (LEC, MSNM, PORUN); G (BI, Herb. Salerno)

Phlomis herba-venti L. subsp. **herba-venti**
Stipeti, pascoli
A (APP, GE, LEC, Herb. Wagensommer); C (LEC)

Prunella laciniata (L.) L.
Cerrete, pascoli
C (BI, PORUN, URT); E (UTV)

Prunella vulgaris L. subsp. **vulgaris**
Margini boschivi
B (PORUN)

Salvia sclarea L.
Stipeti
G (RO)
In Puglia questa specie è molto rara ed era nota fino-

ra solo per la Murgia barese (BIANCO, 1962) e per il Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).

Salvia verbenaca L.

Pascoli, margini di sentiero
A (LEC, PORUN); E (APP, MSNM, PORUN, URT, Herb. Wagensommer)

Scutellaria columnae All. subsp. **columnae**

Cerrete
C (LEC, Herb. Salerno)

Sideritis romana L. subsp. **romana**

Prati aridi
C (PORUN)

Stachys heraclea All.

Stipeti, pascoli, cespuglieti
C (APP, PORUN, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno); E (BI, GE, HLUC, MSNM); G (APP, BI, GE, MSNM, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Stachys sylvatica L.

Boschi di latifoglie, radure
B (GE, HLUC, PORUN, Herb. Wagensommer)

Teucrium capitatum L. subsp. **capitatum**

Pascoli aridi
C (RO); G (Herb. Wagensommer)

Teucrium chamaedrys L. subsp. **chamaedrys**

Pascoli aridi, stipeti
A (LEC); C (LEC, PORUN); E (PORUN); G (BI)

Thymus oenipontanus Heinr. Braun

Pascoli
E (APP, BI, MSNM)

E Thymus spinulosus Ten.

Pascoli aridi, stipeti
A (APP, BI, GE, IS, MSNM, URT, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (APP, BI, PORUN, UTV, Herb. Flaminio)

Thymus spinulosus Ten. × **Thymus longicaulis**

C. Presl
Pascoli aridi
C (APP, Herb. Lavezzo)

LILIACEAE

Lilium bulbiferum subsp. **croceum** (Chaix) Jan

Cerrete
C (BI, HLUC, PORUN, Herb. Salerno)

LINACEAE

Linum austriacum subsp. **tommasinii** (Rchb.)

Greuter & Burdet
Stipeti, pascoli aridi

A (GE); G (APP, BI, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno)

Linum bienne Mill.

Pascoli
C (GE, LEC, URT); E (Herb. Wagensommer)

Linum corymbulosum Rchb.

Stipeti, prati aridi
C (GE, IS, PORUN, URT, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia); G (BI, GE, MSNM, Herb. Wagensommer)

Linum strictum L.

Stipeti, prati aridi
A (UTV); C (PORUN); G (BI, GE, MSNM, Herb. Wagensommer)

I campioni raccolti sono attribuibili in parte a *L. strictum* subsp. *strictum* e in parte a *L. strictum* subsp. *spicatum* (Pers.) Nyman, di dubbio valore tassonomico.

Linum viscosum L.

Margini boschivi, stipeti
F (UTV, Herb. Salerno); G (Herb. Lattanzi)

MALVACEAE

Althaea cannabina L.

Cespuglieti, margini stradali
G (BI, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Malope malacoides L.

Pascoli, margini boschivi, margini stradali
A (GE, HLUC, IS, MSNM, URT, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (APP, HLUC, LEC, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (Herb. Soldano); G (Herb. Wagensommer)

Malva cretica Cav.

Cespuglieti, margini boschivi, margini stradali
A (BI, Herb. Tilia); G (BI)
I campioni raccolti presentano caratteri intermedi tra *M. cretica* subsp. *cretica* e *M. cretica* subsp. *althaeoides* (Cav.) Bég.; quest'ultima è stata indicata sui Monti della Daunia presso Panni (TROTTER, ROMANO, 1914, sub *Malva althaeoides* Cav.), ma è ritenuta dubbia in Puglia e in Italia (CONTI *et al.*, 2005).

Malva setigera Schimp. & Spenn.

[*Althaea hirsuta* L.]
Prati
C (URT)

Malva sylvestris L. subsp. **sylvestris**

Radure umide, cespuglieti
A (LEC); B (APP, MSNM)

Malva thuringiaca (L.) Vis.

[*Lavatera thuringiaca* L.]
Margini di sentiero

F (Herb. Wagensommer); G (BI)
In Puglia questa specie era nota finora solo sul Gargano (FENAROLI, 1970; WAGENSOMMER, DI PIETRO, 2008).

* **Tilia platyphyllos** subsp. **cordifolia** (Besser) C.K.Schneid.
Cerrete mesofile
E (MSNM, URT, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); F (BI)
Sottospecie nuova per la Puglia. Finora, infatti, in Puglia era noto solo *Tilia platyphyllos* subsp. *platyphyllos*.

MORACEAE

Ficus carica L.
Margini di sentiero
A (LEC, PORUN)

OLEACEAE

Fraxinus angustifolia subsp. **oxycarpa** (Willd.) Franco & Rocha Afonso
Sponde del Lago Pescara
E (PORUN, UTV)
È dubbio se si tratti di esemplari spontanei o piantati.

Fraxinus ornus L. subsp. **ornus**
Boschi di latifoglie
A (LEC, PORUN); B (APP)

Ligustrum vulgare L.
Margini boschivi
A (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer); B (HLUC)

* A **Syringa vulgaris** L.
Margini boschivi sui muretti lungo la via
A (MSNM, PORUN)
Nell'area di raccolta, la specie è da considerare allocatona casuale.

ONAGRACEAE

Epilobium hirsutum L.
Ambienti umidi
F (PORUN, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

ORCHIDACEAE

Nota: per motivi conservazionistici, le *Orchidaceae* non sono state raccolte, ma documentate fotograficamente.

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce
Cerrete con faggi
E (foto: G. Russo)

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch
Cerrete
C (foto: G. Russo, A. Turco)

Dactylorhiza maculata subsp. **saccifera** (Brongn.) Diklić

Ambienti umidi
E (foto: A. Turco); F (foto: R.P. Wagensommer)
In CONTI *et al.* (2005) *D. maculata* viene riportata per la Puglia senza indicazione della sottospecie. Successivamente, *D. maculata* subsp. *saccifera* è stata indicata per il Gargano (ROSSINI, QUITADAMO, 2014).

Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.
Margini boschivi
C (foto: P. Lavezzo, G. Russo)

Ophrys apifera Huds.
Pascoli

B (foto: A. Stinca); C (foto: A. Stinca, A. Turco); E (foto: A. Stinca); G (foto: G. Russo)

Ophrys bertolonii Moretti subsp. **bertolonii**
Pascoli
C (foto: G. Russo, A. Stinca, A. Turco)

Ophrys incubacea Bianca
Pascoli
C (foto: G. Russo, A. Stinca, A. Turco); E (foto: A. Turco)

E **Ophrys lucana** P.Delforge, Devillers-Tersch. & Devillers
[*Ophrys fusca* Link subsp. *lucana* (P.Delforge, Devillers-Tersch. & Devillers) Kreutz]
Pascoli
C (foto: A. Stinca); E (foto: F. Bartolucci, P. Lavezzo, G. Russo, A. Turco)

Ophrys xlyrata H.Fleischm. (*Ophrys bertolonii* × *Ophrys incubacea*)
Pascoli
C (foto: A. Turco)

Ophrys xsommieri E.G.Camus (*Ophrys bombyliflora* × *Ophrys neglecta*)
Pascoli
A (foto: F. Bartolucci)

E **Ophrys tenthredinifera** subsp. **neglecta** (Parl.) E.G.Camus
Pascoli
C (foto: A. Stinca, A. Turco); E (foto: P. Lavezzo)

Orchis anthropophora (L.) All.
[*Aceras anthropophorum* (L.) R.Br.]
Pascoli
C (foto: A. Stinca, A. Turco)

Orchis italica Poir.
Pascoli
C (foto: A. Turco)

Orchis mascula (L.) L.
Margini boschivi
E (foto: G. Russo)

La presenza di questa specie in Puglia è stata recentemente confermata, sulla base di un rinvenimento proprio sui Monti della Daunia (RUSSO, 2011).

Orchis purpurea Huds.

Pascoli

A (foto: A. Turco); C (foto: A. Stinca, A. Turco); E (foto: A. Turco)

Serapias vomeracea (Burm.f.) Briq.

Pascoli

A (foto: F. Bartolucci)

OROBANCHACEAE

Bellardia trixago (L.) All.

Prati aridi, stipeti, incolti

A (GE, IS, UTV); C (IS, PORUN, Herb. Tilia); G (BI, Herb. Wagensommer)

Melampyrum arvense L. subsp. **arvense**

Margini boschivi

F (GE, LEC, MSNM, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Orobanche alba Stephan ex Willd.

Pascoli

C (APP)

Orobanche amethystea Thuill.

Pascoli

E (APP, GE)

Orobanche crenata Forssk.

Incolti

A (APP, GE, MSNM)

Orobanche gracilis Sm.

Margini stradali, cespuglieti

A (APP, GE, HLUC, UTV); G (Herb. Soldano)

Orobanche hederæ Duby

Boscaglie

A (GE)

Orobanche minor Sm.

Pascoli

C (APP); E (Herb. Lavezzo)

Orobanche nana (Reut.) Beck

[*Orobanche ramosa* subsp. *nana* (Reut.) Cout.]

Incolti, pascoli

A (APP, GE); C (PORUN)

Parentucellia latifolia (L.) Caruel

Pascoli

C (LEC, PORUN, URT, UTV, Herb. Tilia); E (PORUN)

Parentucellia viscosa (L.) Caruel

Pascoli

E (APP)

* **Rhinanthus alectorolophus** (Scop.) Pollich subsp. **alectorolophus**

Pascoli

E (RO, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer)

La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano finora indicazioni sul rango subspecifico.

Rhinanthus minor L.

Pascoli

E (BI, GE, MSNM, PORUN, URT, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Specie nota in Puglia solo sui Monti della Daunia (BIANCO, 1976; TERZI, D'AMICO, 2009).

PAPAVERACEAE

Fumaria capreolata L. subsp. **capreolata**

Incolti

A (APP, HLUC, LEC, PORUN, Herb. Tilia)

Fumaria officinalis L. subsp. **officinalis**

Incolti

A (APP, GE, PORUN)

La specie è indicata per la Puglia solo s.l. in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma la sottospecie nominale è riportata esplicitamente per il Salento (MELE *et al.*, 2006) e il Gargano (LICHT, 2008).

Papaver rhoeas L. subsp. **rhoeas**

Margine di coltivi

A (BI, LEC)

PLANTAGINACEAE

E **Digitalis micrantha** Roth ex Schweigg.

Cerrete mesofile

E (LEC)

E **Linaria purpurea** (L.) Mill.

Incolti, boschi di latifoglie

A (PORUN, Herb. Wagensommer); C (URT)

Linaria simplex (Willd.) DC.

Stipeti

A (RO)

Plantago lagopus L.

Tasche di terreno su rupi

C (BI)

Plantago lanceolata L.

Incolti

A (LEC)

Plantago major L.

Incolti

A (LEC)

Plantago serraria L.

Incolti, stipeti

A (GE, IS, LEC, MSNM, URT, UTV); G (Herb. Salerno)

Veronica beccabunga L.

Ambienti umidi
E (BI, HLUC, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Veronica chamaedrys L. subsp. **chamaedrys**

Boschi mesofili di latifoglie
C (URT); E (APP, LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

* **Veronica hederifolia** L. subsp. **hederifolia**

Incolti
A (PORUN); C (GE, Herb. Flaminio)
In Puglia è nota la presenza di *V. hederifolia* subsp. *triloba* (Opiz) Čelak., mentre mancavano finora indicazioni esplicite riguardanti *V. hederifolia* subsp. *hederifolia*, sebbene sia molto probabile che molte delle segnalazioni di questa specie vadano riferite alla sottospecie nominale.

Veronica serpyllifolia L.

Ambienti umidi nel sottobosco di latifoglie mesofile
E (PORUN, Herb. Lattanzi)
I *taxa* infraspecifici sono attualmente considerati a livello varietale. I campioni raccolti sui Monti della Daunia sono riferibili a *V. serpyllifolia* var. *serpyllifolia*.

PLUMBAGINACEAE

Armeria arenaria (Pers.) Schult. subsp. **arenaria**

Pascoli
C (APP)

POACEAE

Aira caryophyllea L. subsp. **caryophyllea**

Pascoli
E (BI, PORUN, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Aira cupaniana Guss.

Incolti
A (BI)

Alopecurus aequalis Sobol.

Sponde del Lago Pescara
E (BI, Herb. Wagensommer)

Alopecurus myosuroides Huds. subsp. **myosuroides**

Margini stradali, incolti
A (BI, URT, UTV, Herb. Salerno)

Anisantha madritensis (L.) Nevski subsp. **madritensis**

[*Bromus madritensis* L. subsp. *madritensis*]
Pascoli, cespuglieti, margini boschivi
A (LEC, PORUN, Herb. Tilia); B (APP); C (PORUN); G (APP)

Anthoxanthum odoratum L. subsp. **odoratum**

Pascoli
A (PORUN); C (PORUN); E (PORUN, Herb.

Salerno, Herb. Wagensommer)

La specie è indicata per la Puglia solo s.l. in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma tutte le segnalazioni di *A. odoratum* in Puglia sono da riferire alla sottospecie nominale, come dimostrano, ad esempio, 9 campioni di *A. odoratum* subsp. *odoratum* raccolti sul Gargano e depositati nell'erbario dell'Università di Mainz (MJG).

Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. **elatius**

Pascoli, incolti, margini di sentiero in cerreta
B (URT, Herb. Salerno); F (BI, Herb. Tilia)

Avena barbata Pott ex Link

Pascoli
C (PORUN); G (Herb. Salerno)

* **Avena sterilis** subsp. **ludoviciana** (Durieu) Gillet & Magne

Stipeti, cespuglieti
G (APP)
Sottospecie nuova per la Puglia. Finora, infatti, in Puglia era nota solo *Avena sterilis* subsp. *sterilis*, di cui sono conservati nell'erbario dell'Università di Mainz (MJG) tre campioni del Gargano.

Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.

Stipeti, cespuglieti
G (BI)

Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv. subsp. **sylvaticum**

Cerrete mesofile
E (LEC)

Briza maxima L.

Prati
A (LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.

[*Bromus erectus* Huds.]
Pascoli, stipeti
A (Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (LEC, Herb. Tilia); E (BI, LEC, Herb. Wagensommer); F (BI, Herb. Flaminio, Herb. Salerno); G (BI, Herb. Wagensommer)

Bromopsis ramosa (Huds.) Holub subsp. **ramosa**

[*Bromus ramosus* Huds. subsp. *ramosus*]
Cerrete mesofile
E (UTV, Herb. Salerno)

Bromus hordeaceus L. subsp. **hordeaceus**

Prati, incolti
A (PORUN); C (Herb. Tilia); E (LEC); G (Herb. Soldano)

Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb. subsp. **rigidum**

Incolti, margini di sentiero
A (MSNM, PORUN, URT, Herb. Tilia); E (Herb. Tilia); G (Herb. Lattanzi)

Cynosurus cristatus L.

Pascoli
E (LEC, Herb. Salerno)

Cynosurus echinatus L.

Pascoli, pratelli aridi, margini stradali
A (BI, HLUC, PORUN); C (IS, LEC, Herb. Tilia);
E (Herb. Salerno)

Cynosurus effusus Link

Margini di sentiero
E (UTV)

Dactylis glomerata subsp. **hispanica** (Roth) Nyman

Pascoli
A (LEC, PORUN); C (LEC, PORUN); E
(PORUN)

Dasypyrum villosum (L.) P.Candargy

Prati aridi, stipeti
A (HLUC, IS, LEC, PORUN); B (MSNM); C
(PORUN); G (APP, BI, Herb. Salerno)

E **Drymochloa drymeja** subsp. **exaltata** (C.Presl)
Foggi & Signorini

[*Festuca exaltata* C.Presl]
Boschi di latifoglie
B (APP, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb.
Soldano, Herb. Wagensommer); C (HLUC,
PORUN, Herb. Salerno)

Elytrigia atherica (Link) Kerguélen

[*Agropyron pungens* (Pers.) R. & S.]
Incolti, margini stradali
A (LEC); G (Herb. Wagensommer)

Festuca circummediterranea Patzke

Pascoli
C (BI, PORUN, Herb. Flaminio); E (APP); F (Herb.
Flaminio)

Festuca cfr. **jeanpertii** subsp. **campana** (N. Terracc.)

Markgr.-Dann.
Pascoli
C (GE, Herb. Flaminio)
Non è stato possibile determinare con precisione i
campioni in questione. Essi sembrano possedere
caratteri intermedi tra quelli di *Festuca jeanpertii*
subsp. *campana* e *Festuca illyrica* Markgr.-Dann.,
specie sudest-europea.

* **Festuca stricta** Host

Pascoli
E (RO, Herb. Flaminio)
I campioni raccolti sono oggetto di studio, in quan-
to non sono attribuibili ad una delle sottospecie fino-
ra descritte per *F. stricta*. Un campione ricorda *F.*
stricta subsp. *trachyphylla* (Hack.) Patzke ex Pils, ma
in forma non tipica, mentre gli altri si avvicinano
maggiormente a *F. stricta* subsp. *sulcata* (Hack.)
Patzke, anche in questo caso non in forma tipica.
È possibile che la segnalazione di *Festuca duriuscula*
L. per i Monti della Daunia, tra Panni e M.

Crispiniano (TROTTER, ROMANO, 1914), vada riferi-
ta a questa entità.

Glyceria notata Chevall.

[*Glyceria plicata* (Fr.) Fr.]
Ambienti umidi
A (URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia, Herb.
Wagensommer); E (Herb. Wagensommer); F
(MSNM)

Hordeum bulbosum L.

Prati
C (PORUN, UTV, Herb. Salerno)

Hordeum murinum subsp. **leporinum** (Link)

Arcang.
Incolti
A (PORUN)

* E **Koeleria splendens** subsp. **grandiflora** (Bertol. ex
Schult.) Domin

Pascoli
A (APP); C (Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb.
Tilia); E (Herb. Lattanzi)
Entità nuova per la Puglia.

Lagurus ovatus L. subsp. **ovatus**

Prati, margini boschivi
A (PORUN, Herb. Tilia)

Lolium perenne L.

Prati
E (URT)

Lolium rigidum Gaudin subsp. **rigidum**

Prati, margini boschivi
A (PORUN, Herb. Tilia)
Lolium rigidum subsp. *rigidum* non è indicato per la
Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma viene ripor-
tato per il Gargano (FENAROLI, 1974) e il Salento
(MELE *et al.*, 2006).

Melica ciliata subsp. **magnolii** (Gren. & Godr.)
K.Richt.

Pascoli
C (APP, Herb. Wagensommer)

Melica transsilvanica subsp. **klokovii** Tzvelev

Stipeti, pascoli
C (Herb. Flaminio); G (URT, Herb. Lattanzi, Herb.
Wagensommer)
Secondo HEMPEL (2011), *Melica transilvanica* è pre-
sente in Italia centro-meridionale con la sola subsp.
klokovii.

Melica uniflora Retz.

Cerrete
C (APP, BI, LEC, PORUN, URT, Herb. Flaminio,
Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb.
Wagensommer)

Phalaris coerulescens Desf.

Margine di coltivi, margini stradali

B (APP, GE, HLUC, MSNM, URT, Herb. Lavezzo, Herb. Tilia)

Phleum hirsutum subsp. **ambiguum** (Ten.) Tzvelev
Pascoli, garighe
A (HLUC, UTV, Herb. Wagensommer); C (LEC, PORUN, URT, Herb. Flaminio)

Phleum pratense L. subsp. **pratense**
Pascoli
C (BI); E (Herb. Flaminio); G (Herb. Salerno)

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. **australis**
Ambienti umidi
A (LEC)
Phragmites australis è indicata per la Puglia solo s.l. (CONTI *et al.*, 2005), ma tutte le segnalazioni pugliesi di questa specie sono da riferire alla sottospecie nominale, già indicata nel Salento (MEDAGLI *et al.*, 2014).

Poa bulbosa L. subsp. **bulbosa**
Pascoli, margini di sentiero
E (MSNM, PORUN)

Poa trivialis subsp. **sylvicola** (Guss.) H.Lindb.
Cerrete, prati umidi
C (LEC, PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Poa trivialis L. subsp. **trivialis**
Ambienti umidi, boscaglie a robinia e roverella
A (BI, Herb. Tilia)

E **Stipa austroitalica** Martinovský subsp. **austroitalica**
Stipeti, garighe, cespuglieti, rupi
A (APP, GE, HLUC, IS, MSNM, URT, UTV, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer); C (PORUN, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer); G (BI, Herb. Wagensommer)

* E **Stipa austroitalica** subsp. **frentana** Moraldo & Ricceri
Stipeti, cespuglieti
A (APP, Herb. Lavezzo); G (BI, MSNM)
Sottospecie nuova per la Puglia, nota finora solo in Abruzzo e Molise.
Nell'area di raccolta G, *S. austroitalica* subsp. *frentana* e *S. austroitalica* subsp. *austroitalica* sono state rinvenute in due praterie distinte. Nell'area di raccolta A, invece, esse convivono. Pertanto, pur considerando che si tratta di entità cleistogame, il valore tassonomico di *S. austroitalica* subsp. *frentana* appare incerto.

Trachynia distachya (L.) Link
Pratelli aridi, margini boschivi
A (RO, Herb. Salerno); G (Herb. Wagensommer)

Trisetaria flavescens subsp. **splendens** (C.Presl) Banfi & Soldano
Stipeti

G (APP, BI, HLUC, MSNM, Herb. Salerno, Herb. Soldano, Herb. Wagensommer)
Seconda segnalazione per la Puglia. La prima riguarda il Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2011). La specie è riportata anche per le Murge baresi (BIANCO, 1962, sub *Trisetum flavescens* P.B.), ma senza indicazione della sottospecie.

Triticum ovatum (L.) Raspail
[*Aegilops geniculata* Roth]
Pratelli aridi, pascoli, stipeti
A (GE, IS, PORUN, URT, Herb. Wagensommer); C (PORUN, URT, Herb. Tilia)

Vulpia ciliata Dumort. subsp. **ciliata**
Incolti umidi, pascoli aridi
A (PORUN, URT, Herb. Tilia); G (Herb. Salerno)

Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel. subsp. **myuros**
Margini boschivi
A (RO)

POLYGALACEAE

Polygala monspeliaca L.
Pascoli, stipeti, incolti
A (UTV, Herb. Salerno, Herb. Tilia); C (BI, GE, IS, MSNM, Herb. Salerno); E (APP); G (BI)

Polygala nicaeensis subsp. **mediterranea** Chodat
Pascoli, stipeti, cerrete
A (URT); C (APP, BI, HLUC, MSNM, URT, Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); E (BI, GE, HLUC, PORUN, URT); G (BI)

POLYGONACEAE

Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve
Margine di coltivi
A (LEC)

Rumex intermedius DC.
Prati, incolti
A (LEC); C (Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Rumex thyrsoides Desf.
Cerrete, prati
C (APP, BI, HLUC, LEC, MSNM, PORUN, URT, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer)

POTAMOGETONACEAE

Potamogeton natans L.
Nelle acque del Lago Pescara
E (APP, GE, PORUN, Herb. Salerno)

PRIMULACEAE

Cyclamen repandum Sm. subsp. **repandum**
Cerrete
C (GE)

* **Lysimachia arvensis** subsp. **parviflora** (Hoffmanns. & Link) Peruzzi
[*Anagallis arvensis* subsp. *parviflora* (Hoffmanns. & Link) Arcang.]

Incolti

A (APP, PORUN)

Sottospecie nuova per la Puglia. Finora, infatti, in questa regione era accertata la presenza della sola *L. arvensis* subsp. *arvensis* (LICHT, 2008), mentre in passato era stata segnalata anche *L. arvensis* subsp. *latifolia* (L.) Peruzzi (BIANCO, 1962; FENAROLI, 1973). Tuttavia, l'indipendenza tassonomica di *L. arvensis* subsp. *parviflora* è dubbia. Per l'area in esame, TROTTER, ROMANO (1914) indicano la specie tra la stazione e il paese di Panni [sub "*Anagallis arvensis* L. α *phoenicea* (Scop., All.)"].

Lysimachia linum-stellatum L.

[*Asterolinon linum-stellatum* (L.) Duby]

Pratelli aridi

C (PORUN, URT, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Primula vulgaris Huds. subsp. **vulgaris**

Boschi di latifoglie

E (LEC); F (PORUN)

RANUNCULACEAE

Actaea spicata L.

Cerrete

C (HLUC, Herb. Salerno)

Adonis annua L.

Coltivi

A (UTV); C (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, PORUN, Herb. Tilia)

Anemone apennina L. subsp. **apennina**

Cerrete mesofile

E (GE, LEC, MSNM, PORUN)

Clematis vitalba L.

Margini boschivi

A (LEC, PORUN)

Eranthis hyemalis (L.) Salisb.

Coltivi

C (BI, GE, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Helleborus foetidus L. subsp. **foetidus**

Cerrete

C (HLUC, LEC, PORUN, Herb. Wagensommer)

Nigella damascena L.

Pascoli, prati

B (Herb. Wagensommer); C (BI)

Ranunculus arvensis L.

Coltivi

A (UTV); C (GE, HLUC, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno, Herb. Tilia)

Ranunculus lanuginosus L.

Boschi di latifoglie, radure

A (LEC); B (Herb. Wagensommer); E (GE, URT, Herb. Wagensommer)

Ranunculus millefoliatus Vahl

Pascoli, margini boschivi, cerrete

C (APP, URT, Herb. Soldano); E (GE, URT, Herb. Salerno); G (Herb. Salerno)

Ranunculus neapolitanus Ten.

Pascoli, cerrete

C (APP, IS, MSNM, URT, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); E (Herb. Wagensommer)

Ranunculus paludosus Poir.

[*Ranunculus flabellatus* Desf.]

Pascoli

E (APP)

Ranunculus repens L.

Prati umidi

F (URT, Herb. Wagensommer)

* **Ranunculus sardous** Crantz subsp. **sardous**

Ambienti umidi

E (APP)

La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano finora indicazioni certe sul rango subspecifico.

Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. **trichophyllus**

Nelle acque del Lago Pescara

E (APP, BI, GE, HLUC, LEC, MSNM, PORUN, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

CONTI *et al.* (2005, 2007) riportano la specie per la Puglia senza indicarne la sottospecie. La sottospecie nominale, tuttavia, è indicata per il Gargano (BISCOTTI, 2002; RUSSO, 2013) e il Salento (MELE *et al.*, 2006).

RESEDACEAE

Reseda alba L. subsp. **alba**

Pascoli

G (APP)

CONTI *et al.* (2005) indicano per la Puglia la specie s.l., ma la sottospecie nominale è stata recentemente confermata per il Gargano (LICHT, WAGENSOMMER, 2008).

Reseda lutea L. subsp. **lutea**

Pascoli, incolti

A (HLUC, PORUN, Herb. Lavezzo); E (HLUC); G (Herb. Wagensommer)

ROSACEAE

* **Agrimonia eupatoria** subsp. **grandis** (Andrz. ex Asch. & Graebn.) Bornm.

Stipeti, prati aridi

G (BI)

Sottospecie nuova per la Puglia. Finora, infatti, in

Puglia era nota solo *A. eupatoria* subsp. *eupatoria* (MELE *et al.*, 2006; IAMONICO, 2011).

Resta comunque da valutare il reale valore tassonomico di questa sottospecie.

Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. **agrimonoides**

Cerrete
C (UTV)

Crataegus laevigata (Poir.) DC.

Cerrete, margini boschivi
B (UTV); C (BI, Herb. Salerno); E (PORUN)

Crataegus monogyna Jacq.

Cerrete, margini boschivi, cespuglieti
B (HLUC, UTV); C (LEC, PORUN); E (LEC, PORUN, UTV); F (UTV)
Tutti i campioni raccolti appartengono alla var. *monogyna*.

Geum urbanum L.

Boschi di latifoglie, margini boschivi
A (LEC, PORUN); B (HLUC); C (LEC, URT); F (PORUN)

Malus sylvestris (L.) Mill.

Boschi di latifoglie
A (LEC); C (Herb. Salerno); E (HLUC, LEC)

Potentilla detommassii Ten.

Pascoli
C (APP, Herb. Wagensommer); E (APP, GE, PORUN, URT, Herb. Tilia)

Potentilla pedata Willd. ex Hornem.

[*Potentilla hirta* auct. Fl. Ital. p.p.]
Stipeti, pascoli
A (APP, HLUC, Herb. Wagensommer); G (BI, GE, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)

Potentilla reptans L.

Sponde del Lago Pescara
E (BI)

Poterium sanguisorba subsp. **balearicum** (Bourg. ex Nyman) Stace

[*Sanguisorba minor* subsp. *muricata* (Gremli) Briq.]
Pascoli, prati
A (APP, PORUN, Herb. Wagensommer)
Poterium sanguisorba è stato raccolto anche nelle località C (MSNM) e G (MSNM), ma in questi casi non è stato possibile identificare con certezza la sottospecie.

Resta comunque da valutare il reale valore tassonomico di questa sottospecie.

Prunus avium L. subsp. **avium**

Boschi mesofili, cespuglieti lungo il torrente
B (BI)

A Prunus cerasus L.

Boscaglie a robinia e roverella

A (BI, LEC, MSNM)

A Prunus domestica L. subsp. **domestica**
Boscaglie a robinia e roverella, margine di coltivi
A (BI)

Prunus spinosa L. subsp. **spinosa**

Cespuglieti, margini boschivi
B (HLUC); C (LEC, PORUN); F (BI, PORUN)

Pyrus communis L.

Boschi di latifoglie, margini boschivi
C (BI, HLUC, PORUN, Herb. Salerno); E (PORUN); F (APP, BI, PORUN)

Pyrus spinosa Forssk.

[*Pyrus amygdaliformis* Vill.]
Cespuglieti
C (IS)

Rosa agrestis Savi

Pascoli
E (RO)

Rosa andegavensis Bastard

[*Rosa canina* var. *andegavensis* (Bastard) Desportes]
Cespuglieti, margini boschivi
B (Herb. Lattanzi); C (RO)
FENAROLI (1970) indica questa specie per il Gargano, ma BISCOTTI (2002) la ritiene dubbia e in CONTI *et al.* (2005) non viene indicata per la Puglia. Recentemente, essa è stata confermata per il Gargano (LICHT, 2008).

Rosa arvensis Huds.

Cerrete, margini boschivi, cespuglieti
B (Herb. Lattanzi); C (RO); E (Herb. Lattanzi)

Rosa balsamica Besser

Cerrete, margini boschivi
B (Herb. Lattanzi); E (RO)
La specie non viene riportata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007). Tuttavia, essa era indicata per le Murge baresi (BIANCO, 1962, sub *Rosa obtusifolia* Desv.) e, recentemente, è stata segnalata sul Gargano (LICHT, 2008) e nell'Arco Ionico (DI PIETRO, MISANO, 2009).

Rosa canina L.

Cespuglieti
A (Herb. Lattanzi); B (HLUC, Herb. Lattanzi); C (Herb. Flaminio, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)

Rosa corymbifera Borkh.

Cespuglieti, margini boschivi, pascoli
A (Herb. Lattanzi); B (HLUC); C (Herb. Lattanzi); G (Herb. Lattanzi)
La specie non viene riportata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007). Tuttavia, essa è stata recentemente rinvenuta sul Gargano (LICHT, 2008).

* **Rosa deseglisei** Boreau

[*Rosa corymbifera* var. *deseglisei* (Boreau) Thiry]
Cespuglieti
A (RO)
Entità nuova per la Puglia.

Rosa squarrosa (A.Rau) Boreau
[*Rosa canina* var. *squarrosa* A.Rau]
Pascoli, cespuglieti
B (Herb. Wagensommer); C (HLUC, Herb. Lattanzi)

* **Rosa subcanina** (Christ) Vuk.
Margini boschivi
A (APP); C (APP); E (Herb. Lattanzi)
Entità nuova per la Puglia.

Rubus canescens DC.
Margine di rimboschimento al sole
E (UTV)

Rubus hirtus Waldst. & Kit.
Cerrete mesofile
E (UTV, Herb. Lattanzi)

Sorbus domestica L.
Boschi di latifoglie
A (Herb. Salerno); C (HLUC)

Sorbus torminalis (L.) Crantz
Cerrete, cespuglieti
B (BI, PORUN); C (BI, HLUC, PORUN, UTV, Herb. Salerno); E (UTV, Herb. Wagensommer)

RUBIACEAE

Asperula arvensis L.
Coltivi, margine di coltivi
C (APP, GE, HLUC, IS, LEC, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno); F (UTV, Herb. Lattanzi)

Cruciata laevipes Opiz
Boschi di latifoglie, prati
A (BI, LEC, PORUN); C (HLUC, LEC, URT); E (LEC)

Galium aparine L.
Incolti
A (LEC, PORUN)

Galium corrudifolium Vill.
Pascoli, stipeti, margini boschivi
A (APP, IS, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer); C (APP, BI, MSNM, Herb. Tilia); G (APP, BI, Herb. Lattanzi, Herb. Wagensommer)

Galium debile Desv.
Sponde del Lago Pescara
E (APP, MSNM, Herb. Salerno)

Galium glaucum L.
Pascoli, stipeti, radure
C (APP, IS); E (APP, MSNM); G (APP, BI, GE, HLUC, MSNM, Herb. Salerno, Herb. Soldano,

Herb. Wagensommer)

Galium mollugo L.
Prati umidi, cespuglieti, cerrete
B (APP); C (BI, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo); F (Herb. Wagensommer)
Il gruppo di *Galium mollugo* in Italia necessita ancora di approfondimenti tassonomici. Pertanto, i campioni raccolti sui Monti della Daunia non sono stati attribuiti ad alcun rango sottospecifico.

Galium tricorutum Dandy
Coltivi
C (MSNM, Herb. Tilia)

Galium verum L. subsp. **verum**
Stipeti
G (BI)

Rubia peregrina L.
Boscaglie
A (LEC, PORUN)

Sherardia arvensis L.
Pascoli, pratelli aridi
A (LEC, PORUN); C (LEC, Herb. Tilia); E (BI, PORUN)

Theligonum cynocrambe L.
Incolti, muri, margini boschivi
A (PORUN, UTV, Herb. Lattanzi, Herb. Lavezzo, Herb. Salerno)

RUTACEAE

Dictamnus albus L.
Cespuglieti
G (BI, Herb. Wagensommer)

SALICACEAE

Populus canescens (Aiton) Sm.
Boscaglie ripariali
B (PORUN)
Specie non indicata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma già segnalata per l'Istmo di Lesina (FORTE *et al.*, 2002).

Populus nigra L.
Boscaglie ripariali
B (PORUN)

Salix alba L.
Ambienti umidi
A (BI, Herb. Wagensommer); B (PORUN, Herb. Wagensommer); F (BI)

* **Salix apennina** A.K.Skvortsov
Ambienti umidi
F (APP, BI, Herb. Flaminio, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)
Specie nuova per la Puglia.

Salix purpurea L. subsp. **purpurea**
Ambienti umidi
B (URT)

SANTALACEAE

Osyris alba L.
Cespuglieti
A (LEC, PORUN, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); B (HLUC)

Thesium humifusum DC.
Prati aridi
A (HLUC, UTV, Herb. Tilia, Herb. Wagensommer)

Thesium linophyllum L.
Prati aridi
G (URT)

SAPINDACEAE

Acer campestre L.
Boschi di latifoglie, cespuglieti
A (LEC, PORUN); B (BI, HLUC); C (Herb. Salerno); E (LEC, PORUN); F (Herb. Wagensommer)

Acer opalus subsp. **obtusatum** (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Boschi di latifoglie
A (HLUC, PORUN, Herb. Wagensommer); B (HLUC)

A? **Acer platanoides** L.
Boschi di latifoglie, rimboschimenti
E (APP, HLUC, PORUN, Herb. Wagensommer)
Specie non indicata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma già segnalata per i Monti della Daunia (MARRESE, 2005).
È probabile che si tratti di esemplari usati per rimboschimenti e in fase di naturalizzazione. Pertanto, in Puglia la specie va probabilmente considerata come alloctona naturalizzata.

Acer pseudoplatanus L.
Boschi di latifoglie, rimboschimenti
E (PORUN)
È dubbio se si tratti di esemplari spontanei o usati nei rimboschimenti.

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga bulbifera L.
Pascoli
E (BI, GE, MSNM, PORUN, URT, Herb. Lattanzi, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

SCROPHULARIACEAE

* **Scrophularia canina** subsp. **bicolor** (Sm.) Greuter
Prati, margini di sentiero
E (BI, GE, PORUN, Herb. Wagensommer)
La specie era già nota per la Puglia, ma mancavano

finora indicazioni certe sul rango subspecifico.

Scrophularia peregrina L.
Incolti, margini di sentiero
A (APP, GE, LEC, MSNM, PORUN, URT, Herb. Salerno)

Scrophularia scopolii Hoppe ex Pers.
Margini boschivi
B (PORUN); E (Herb. Flaminio, Herb. Soldano)
Specie non indicata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma riportata in passato per il Gargano (FENAROLI, 1973, sulla base di una segnalazione di Rabenhorst del 1847), dove è stata recentemente confermata (FIORENTINO, 2006; LICHT, 2008), e per i Monti della Daunia (BIANCO, 1976).

Scrophularia umbrosa Dumort. subsp. **umbrosa**
Prati umidi
F (APP, BI, MSNM)
Specie non indicata per la Puglia in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma segnalata in passato per il Gargano (FENAROLI, 1973) e recentemente per il Salento (MELE *et al.*, 2006; BECCARISI *et al.*, 2007).

Verbascum blattaria L.
Incolti
C (LEC)

SIMAROUBACEAE

A **Ailanthus altissima** (Mill.) Swingle
Margini di sentiero
A (LEC, PORUN)

THYMELAEACEAE

Daphne laureola L.
Cerrete
C (PORUN); F (Herb. Wagensommer)

ULMACEAE

Ulmus glabra Huds.
Boschi di latifoglie mesofili
A (BI, HLUC); E (MSNM, Herb. Lattanzi); F (BI)

Ulmus minor Mill. subsp. **minor**
Boschi di latifoglie
A (LEC, PORUN)

A **Ulmus pumila** L.
Rimboschimenti
E (UTV)
Specie alloctona naturalizzata in Puglia, non indicata per la regione in CONTI *et al.* (2005, 2007), ma segnalata in passato nei rimboschimenti e nelle alberature stradali del Gargano (FENAROLI, 1970; 1973).

URTICACEAE

Urtica dioica subsp. **pubescens** (Ledeb.) Domin
Incolti, margini di sentiero

A (LEC); C (LEC); E (LEC)

Urtica membranacea Poir. ex Savigny

Incolti
C (LEC)

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.

Incolti
C (LEC)

VIOLACEAE

E **Viola aethnensis** subsp. **splendida** (W.Becker)
Merxm. & Lippert

Cerrete, radure, pascoli
C (APP, GE, IS, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer); E (BI, GE, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Flaminio, Herb. Wagensommer); F (Herb. Wagensommer)

Viola arvensis Murray

Coltivi
C (APP, HLUC, Herb. Salerno, Herb. Wagensommer)

Viola arvensis Murray × **Viola aethnensis** subsp. **splendida** (W.Becker) Merxm. & Lippert

Coltivi
C (APP, GE, IS, MSNM, PORUN, UTV, Herb. Lavezzo, Herb. Wagensommer)

Viola odorata L.

Boscaglie a roverella
A (BI)
Forse sfuggita a coltura.

XANTHORRHOEACEAE

Asphodeline liburnica (Scop.) Rchb.

Cerrete, pascoli
C (LEC, MSNM)

Asphodeline lutea (L.) Rchb.

Pendii sassosi
C (LEC, MSNM, PORUN)

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Come riportato in elenco, nel corso dell'escursione sono state documentate 605 differenti entità, appartenenti a 76 famiglie diverse.

Di particolare interesse sono le seguenti 15 entità nuove per la Puglia:

Agrimonia eupatoria subsp. *grandis*
Avena sterilis subsp. *ludoviciana*
Cornus sanguinea subsp. *hungarica*
Euphorbia corallioidea
Festuca stricta
Koeleria splendens subsp. *grandiflora*
Lathyrus amphicarpos

Lathyrus inconspicuus
Lysimachia arvensis subsp. *parviflora*
Rosa deseglisei
Rosa subcanina
Salix apennina
Sison amomum
Stipa austroitalica subsp. *frentana*
Tilia platyphyllos subsp. *cordifolia*

A queste si aggiunge 1 specie alloctona nuova per la Puglia:

Syringa vulgaris

Ulteriori 6 entità vengono confermate per la regione:

Cerastium tomentosum
Ferulago sylvatica
Jacobaea lycopifolia
Melilotus officinalis
Pilosella praealta
Vicia narbonensis subsp. *serratifolia*

Per le seguenti 11 specie, già note in Puglia, viene esplicitata la sottospecie:

Allium porrum subsp. *polyanthum*
Jacobaea erucifolia subsp. *erucifolia*
Ranunculus sardous subsp. *sardous*
Rhinanthus alectorolophus subsp. *alectorolophus*
Scrophularia canina subsp. *bicolor*
Silene otites subsp. *otites*
Sonchus arvensis subsp. *arvensis*
Tanacetum corymbosum subsp. *achilleae*
Trifolium striatum subsp. *striatum*
Veronica hederifolia subsp. *hederifolia*
Vicia tenuifolia subsp. *tenuifolia*

Le entità endemiche italiane censite sono 22:

Carduus nutans subsp. *perspinosus*
Centaurea centauroides
Cerastium tomentosum
Digitalis micrantha
Drymochloa drymeja subsp. *exaltata*
Echinops siculus
Erysimum crassistylum subsp. *garganicum*
Euphorbia corallioidea
Koeleria splendens subsp. *grandiflora*
Jacobaea lycopifolia
Leontodon intermedius
Linaria purpurea
Myosotis sylvatica subsp. *elongata*
Onobrychis alba subsp. *echinata*
Ophrys lucana
Ophrys tenthredinifera subsp. *neglecta*
Ornithogalum orthophyllum subsp. *orthophyllum*
Pulmonaria hirta subsp. *apennina*
Stipa austroitalica subsp. *austroitalica*
Stipa austroitalica subsp. *frentana*
Thymus spinulosus
Viola aethnensis subsp. *splendida*

A testimonianza del disturbo al quale sono sottoposte alcune delle aree visitate, sono state censite 10 entità alloctone:

Ailanthus altissima
Erigeron sumatrensis
Isatis tinctoria subsp. *tinctoria*
Prunus cerasus
Prunus domestica subsp. *domestica*
Robinia pseudoacacia
Sinapis alba subsp. *alba*
Syringa vulgaris
Ulmus pumila
Vicia sativa subsp. *sativa*

Inoltre, è probabile che anche *Acer platanoides* debba essere considerata in Puglia specie introdotta.

L'escursione annuale del 2011 del Gruppo di Floristica della S.B.I. ha consentito, quindi, di approfondire le conoscenze floristiche di una delle aree floristicamente meno note della Puglia. Inoltre, durante l'escursione sono stati raccolti 33 *taxa* particolarmente interessanti, in quanto nuovi o confermati per la Puglia.

Ringraziamenti – Gli autori ringraziano tutti i revisori dei *taxa* critici, citati nel paragrafo “Materiali e Metodi”. Un particolare ringraziamento va al personale del Museo Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” per il supporto offerto nei giorni dedicati alla determinazione comune dei campioni raccolti. Si ringrazia inoltre il Centro Studi Naturalistici Onlus di Foggia e, in particolare, il dott. Matteo Caldarella per il supporto offerto durante alcune giornate di escursione.

LETTERATURA CITATA

- ALBANO A., ACCOGLI R., MARCHIORI S., MEDAGLI P., MELE C., 2005 – *Stato delle conoscenze floristiche in Puglia*. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (a cura di), *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*: 185-189. Palombi Editori, Roma.
- APG III, 2009 – *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants*: Apg III. Bot. J. Linn. Soc., 161: 105-121.
- BADINO B., PERUZZI L., 2009 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 7: 1558. Inform. Bot. Ital., 41(1): 138-139.
- BARTOLUCCI F., D'AMICO F.S., TERZI M., 2011 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 11: 1773. Inform. Bot. Ital., 43(1): 129-130.
- BARTOLUCCI F., RANALLI N., BOUVET D., CANCELLIERI L., FORTINI P., GESTRI G., DI PIETRO R., LATTANZI E., LAVEZZO P., LONGO D., MARSILI S., PECCENINI S., PERUZZI L., SALERNO G., SOLDANO A., TILIA A., TURCATO C., VICIANI D., WAGENSOMMER R.P., CONTI F., 2012 – *Contributo alla conoscenza floristica del settore settentrionale del Gran Sasso d'Italia (Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga) (Abruzzo): resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2010*. Inform. Bot. Ital., 44(2): 355-385.
- BECCARISI L., MEDAGLI P., MELE C., ERNANDES P., MARCHIORI S., 2007 – *Precisazione sulla distribuzione di alcune specie rare degli ambienti umidi della Puglia meridionale (Italia)*. Inform. Bot. Ital., 39(1): 87-98.
- BECCARISI L., ZIZZI T., 2013 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 15: 1982. Inform. Bot. Ital., 45(1): 101.
- BEDALOV M., BIANCO P., D'EMERICO S., MEDAGLI P., GUTERMANN W., 1993 – *Sulla presenza nel Gargano di Arum alpinum Schott et Kotschy, entità nuova per la flora pugliese*. Giorn. Bot. Ital., 127: 223-227.
- BERNARDO L., BARTOLUCCI F., CANCELLIERI L., COSTALONGA S., GALASSO G., GALESÌ R., GARGANO D., IBERITE M., IOCCHI M., LATTANZI E., LAVEZZO P., MAGRINI S., PECCENINI S., SCIANDRELLO S., SCOPPOLA A., SIGNORINO G., TILIA A., SPAMPINATO G., 2012 – *Contributo alla conoscenza floristica della Calabria: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2008 nella Presila Catanzarese*. Inform. Bot. Ital., 44(1): 125-151.
- BIANCO P., 1962 – *Flora e vegetazione delle Murge di Nord-Ovest*. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, 16: 459-640.
- , 1976 – *Note di floristica pugliese*. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, 28: 257-259.
- BIANCO P., SBURLINO G., MEDAGLI P., D'AMICO F.S., D'EMERICO S., 1992 – *Segnalazioni floristiche italiane: 650*. Inform. Bot. Ital., 23(2-3): 140-142.
- BISCOTTI N., 2002 – *Botanica del Gargano*. Voll. I-II. Gerni Ed., San Severo.
- CHATER A.O., GUINEA E., 1972 – *Gen. Micromeria Benth.*. In: TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), *Flora Europaea* 3: 167-170. Cambridge University Press, Cambridge.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI G., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma.
- CONTI F., ALESSANDRINI G., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., DEL GUACCHIO E., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007a – *Integrazione della checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, (10): 5-74.
- CONTI F., ANGIOLINI C., BERNARDO L., COSTALONGA S., DI PIETRO R., FASCETTI S., GIARDINA G., GIOVI E., GUBELLINI L., LATTANZI E., LAVEZZO P., PECCENINI S., SALERNO G., SCOPPOLA A., TINTI D., TURRISI R., 2006 – *Contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2003*. Inform. Bot. Ital., 38(2): 383-409.
- CONTI F., BARTOLUCCI F., TINTI D., BERNARDO L., COSTALONGA S., LATTANZI E., LAVEZZO P., SALERNO G., FASCETTI S., IOCCHI M., MELE C., TARDELLA F.M., 2007b – *Secondo contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2004*. Inform. Bot. Ital., 39(1): 11-33.
- CORAZZI G., 2008 – *Contributo alla conoscenza della flora del Sannio: il complesso montuoso del Camposauro (Benevento, Campania)*. Webbia, 63(2): 215-250.
- CURTI L., LORENZONI G.G., MARCHIORI S., 1974 – *Florula del Bacino del Lago di Lesina (Foggia – Italia)*. Mem. Biogeogr. Adriat., 9: 45-117.
- DI PIETRO R., MISANO G., 2009 – *Analisi fitosociologica e considerazioni sintassonomiche sulla vegetazione forestale delle Gravine occidentali dell'Arco Ionico (Murge pugliesi e lucane, Italia meridionale)*. Inform. Bot. Ital., 41(2): 215-246.

- FENAROLI L., 1970 – *Florae Garganicae Prodromus. Pars altera*. Webbia, 24(2): 435-578.
- , 1973 – *Florae Garganicae Prodromus. Pars tertia*. Webbia, 28(2): 323-410.
- , 1974 – *Florae Garganicae Prodromus. Pars quarta*. Webbia, 29(1): 123-301.
- FIorentino M., 2006 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 2: 1253. Inform. Bot. Ital., 38(1): 209-210.
- FIORI A., 1923-1929 – *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Voll. 1-2. Tip. M. Ricci, Firenze.
- , 1933 – *Iconographia Florae Italicae*. 3a ed. Ed. M. Ricci, Firenze.
- FORTE L., 2001 – *Flora e vegetazione del bosco comunale "Difesa Grande" di Gravina in Puglia. Primo contributo*. Atti Convegno "Territorio e Società nelle aree meridionali". Bari-Matera 24-27 Ottobre 1996. Museo Orto Bot. Univ. Bari, Mario Adda Ed.: 183-228.
- FORTE L., CAVALLARO V., PANTALEO F., D'AMICO F.S., MACCHIA F., 2002 – *The vascular Flora of the "Bosco Isola" at Lesina (Foggia-Apulia)*. Fl. Medit., 12: 33-92.
- HASTON E., RICHARDSON J.E., STEVENS P.E., CHASE M.W., HARRIS D.J., 2007 – *A linear sequence of Angiosperm Phylogeny Group II families*. Taxon, 56(1): 7-12.
- , 2009 – *The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG III*. Bot. J. Linn. Soc., 161: 128-131.
- HEMPEL W., 2011 – *Revision und Phylogenie der Arten der Gattung Melica L. (Poaceae) in Eurasien und Nordafrika*. Feddes Repertorium, 122(1-2): 1-253.
- IAMONICO D., 2011 – *Agrimonia eupatoria L. s.l. (Rosaceae) in Italia: osservazioni morfologiche, tassonomiche, ecologiche e distributive*. Inform. Bot. Ital., 43(1): 75-80.
- KIRSCHNER J., 2002 – *Juncaceae 1: Rostkovia to Luzula, Species Plantarum: Flora of the World*. Part 6. Australian Biological Resources Study, Canberra, 237 pp.
- LATTANZI E., 2007 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 3: 1302. Inform. Bot. Ital., 39(1): 249.
- LICHT W., 2008 – *Bestimmungsschlüssel zur flora des Gargano (Süd-Italien)*. Shaker Verlag, Aachen.
- LICHT W., WAGENSOMMER R.P., 2008 – *Nuove acquisizioni per la flora della Puglia*. Inform. Bot. Ital., 40(1): 15-22.
- , 2011 – *Nuove acquisizioni per la flora della Puglia con considerazioni di carattere tassonomico, morfologico ed ecologico. Secondo contributo: Gramineae*. Inform. Bot. Ital., 43(1): 29-37.
- MARANÒ I., 1956 – *Una gita alla faggeta di bosco Iscatore di Monte Saraceno (Appennino Dauno presso Roseto V.)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 63: 446-450.
- MARRESE M., 2005 – *Primo contributo alla conoscenza della flora vascolare dei Monti della Daunia (Foggia)*. Inform. Bot. Ital., 37 (1, A): 350-351.
- , 2006 – *La flora vascolare dei Monti della Daunia: primo catalogo*. 101° Congresso SBI. Caserta, 27-29 settembre 2006. Riassunti, Vol. 1: 227.
- MEDAGLI P., SCIANDRELLO S., MELE C., DI PIETRO R., WAGENSOMMER R.P., URBANO M., TOMASELLI V., 2014 – *Analisi della biodiversità vegetale e cartografia della vegetazione, degli habitat e dell'uso del suolo della Riserva Naturale Statale "Le Cesine" (Lecce - Puglia)*. Quad. Bot. Amb. Appl., in stampa.
- MELE C., MEDAGLI P., ACCOGLI R., BECCARISI L., ALBANO A., MARCHIORI S., 2006 – *Flora of Salento (Apulia, Southeastern Italy): an annotated checklist*. Fl. Medit., 16: 193-245.
- PASQUALI G., 2013 – *Noterelle: 55*. Acta Plantarum Notes, 1: 108. Ed. Araba Fenice.
- PECCENINI S., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., CANCELLIERI L., CONTI F., COSTALONGA S., DENTE F., IOCCHI M., LATTANZI E., LAVEZZO P., LUPINO E., MAGRINI S., SALERNO G., TARDELLA F.M., TERZO V., TINTI D., ZAPPA E., 2010 – *Contributo alla conoscenza floristica della Liguria: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica nel 2006 sulle Alpi Liguri meridionali*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 3-25.
- PECCENINI S., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., CANCELLIERI L., CONTI F., COSTALONGA S., DEL VICO E., DE MATTEI R., DI TURI A., IOCCHI M., LATTANZI E., LAVEZZO P., LUPINO F., MAGRINI S., SALERNO G., SCOPPOLA A., TILIA A., TINTI D., 2007 – *Contributo alla conoscenza floristica della Liguria: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica nel 2005 sull'Appennino Ligure orientale*. Inform. Bot. Ital., 39(2): 281-306.
- PECCENINI S., POLATSCHEK A., 2014 – *The genus Erysimum (Brassicaceae) in Italy, part II: Description of new species and subspecies*. Ann. Naturhist. Mus. Wien B, 116: 107-117.
- PERRINO E.V., WAGENSOMMER R.P., 2012 – *Aggiornamenti floristici per il Gargano (Puglia) con riferimento agli habitat della Direttiva 92/43/EEC*. Inform. Bot. Ital., 44(1): 163-170.
- PERUZZI L., BARBO M., BARTOLUCCI F., BOVIO, M., CARTA A., CICCARELLI D., CONTI F., COSTALONGA S., DI PIETRO R., GALASSO G., GESTRI G., LATTANZI E., LAVEZZO P., MARSILI S., PECCENINI S., PIERINI B., TARDELLA F.M., TERZO V., TURRISI R.E., BEDINI G., 2011 – *Contributo alla conoscenza floristica delle Colline Pisane: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2009*. Inform. Bot. Ital., 43(1): 3-27.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Voll. 1-3. Edagricole, Bologna.
- ROSSINI A., QUITADAMO G., 2014 – *Orchidee spontanee nel Parco Nazionale del Gargano. Nuova guida fotografica al riconoscimento*. Claudio Grenzi Ed., Foggia.
- RUSO G., 2011 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 12: 1852. Inform. Bot. Ital., 43(2): 363.
- , 2013 – *Flora dei "Cutini" del Piano di San Martino (Parco Nazionale del Gargano - Foggia)*. Coll. Phytosoc., 29: 565-570.
- SANTANGELO A., BERNARDO L., BERTANI G., BRONZO E., CANCELLIERI L., COSTALONGA S., CROCE A., DEL VICO E., FASCETTI S., FORTINI P., GANGALE C., GUBELLINI L., IOCCHI M., LAPENNA M. R., LATTANZI E., LAVEZZO P., LUPINO F., MAGRINI S., MARINO R., PAURA B., PECCENINI S., PERUZZI L., ROSATI L., SALERNO G., SCOPPOLA A., STRUMIA S., TARDELLA F.M., UZUNOV D., 2010 – *Contributo alla conoscenza floristica del Massiccio del Matese: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2007*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 109-143.
- STEVENS P.F., 2012 – *Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012 [and more or less continuously updated since]*. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- TARTARINO P., 1984 – *Formazioni di latifoglie eliofile della zona pedemontana del Subappennino dauno. Primo contributo*. Italia Forest. Montana, 39(4): 201-224.
- , 1985 – *Aspetti della vegetazione spontanea della zona pedemontana del sub-Appennino Dauno*. Not. Fitosoc., 19(2): 61-70.
- , 1996 – *La vegetazione spontanea della zona del Subappennino dauno*. E.M. Linea Ecol., 28(5): 29-35.
- TERZI M., D'AMICO F.S., 2009 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 7: 1530-1534. Inform.

- Bot. Ital., 41(1): 129-130.
- TERZI M., DI PIETRO R., D'AMICO F.S., 2010 – *Analisi delle Specie Indicatrici applicata alle comunità a Stipa austroitalica Martinovsky e relative problematiche sintassonomiche*. Fitosociologia, 47(1): 3-28.
- THIERS B., 2012 – *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. The New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/> [consultato il 15 Maggio 2012].
- TROTTER A., ROMANO M., 1914 – *Sulla Flora di M. Crispiniano in Puglia*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 21: 398-435.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1964-1980 – *Flora Europaea*. Vols. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.
- VILLANI A., 1913 – *Le piante di Biccari conservate nell'erbario Baselice e nell'erbario Ziccardi*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 20(3): 395-416.
- VITA F., SBURLINO G., CALDARELLA E., 1991 – *Il bosco Vetruscilli nel comune di Roseto V. (FG): considerazioni sul bioclima e la vegetazione*. Monti e Boschi, 42(1): 4-8.
- WAGENSOMMER R.P., BISCOTTI N., CASAVECCHIA S., BIONDI E., 2011 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 12: 1872. Inform. Bot. Ital., 43(2): 369.
- WAGENSOMMER R.P., DI PIETRO R., 2008 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 5: 1448. Inform. Bot. Ital., 40(1): 107.
- ZANGHERI P., 1976 – *Flora Italica* Vols. 1-2. CEDAM, Padova.
- RIASSUNTO – Vengono presentati e discussi i risultati dell'escursione annuale del Gruppo di Floristica della SBI del 2011 sui Monti della Daunia (Puglia). Durante l'escursione sono state documentate 605 entità appartenenti a 76 famiglie diverse. Di queste, 33 sono risultate particolarmente interessanti, in quanto nuove o confermate per la Puglia. Nel dettaglio, 16 *taxa* sono risultati nuovi per la Puglia (inclusa 1 specie alloctona), mentre 6 entità vengono confermate per la regione e per 11 specie già note in Puglia viene esplicitata la sottospecie.

AUTORI

Robert Philipp Wagensommer* (robwagensommer@yahoo.it), Enrico Vito Perrino (enricoperrino@yahoo.it), Francesca Carruggio (francarruggio@yahoo.it), Museo Orto Botanico, Università di Bari "Aldo Moro", Via E. Orabona 4, 70126 Bari

Maurizio Marrese (marrese@centrostudinatatura.it), Centro Studi Naturalistici onlus, Via Vittime Civili 64, 71121 Foggia

Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com), Fabio Conti (fabio.conti@unicam.it), Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Scuola di Scienze Ambientali dell'Università di Camerino - Parco Nazionale Gran Sasso e Monti della Laga), Via Provinciale Km 4,2, 67021 Barisciano (L'Aquila)

Laura Cancellieri (laura.cancellieri@uniroma3.it), Università Roma Tre, Viale G. Marconi 446, 00146 Roma

Romeo Di Pietro (romeo.dipietro@uniroma1.it), Dipartimento DATA, Sapienza Università di Roma, Via Flaminia 72, 00198 Roma

Paola Fortini (fortini@unimol.it), DiBT, Università del Molise, Pesche (Isernia)

Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it), Sezione di Botanica, Museo di Storia Naturale di Milano, Corso Venezia 55, 20121 Milano

Edda Lattanzi (eddalattanzi@gmail.com), Via V. Cerulli 59, 00143 Roma

Paolo Lavezzo (paololavezzo@fastwebnet.it), Via Teodosio Macrobio 19, 00136 Roma

Daniela Longo (dani.longo@alice.it), Corso Monte Grappa 25/D, 16137 Genova

Simonetta Peccenini (geobotge@unige.it), Dipartimento DISTAV, Università di Genova, Corso Dogali 1M, 16136 Genova

Leonardo Rosati (leonardo.rosati@unibas.it), Scuola Scienze Agrarie, Forestali ed Ambientali, Via dell'Ateneo Lucano 10, 85100 Potenza

Giovanni Russo (giovrucco@virgilio.it), Via Ercolino 11, 71013 San Giovanni Rotondo (Foggia)

Giovanni Salerno (gsalerno@uniroma3.it), Dipartimento Scienze Biologia, Geologia e Ambiente, Università del Sannio, Via dei Mulini 59/A, 82100 Benevento

Anna Scoppola (scoppola@unitus.it), Dipartimento DAFNE, Università della Tuscia, Via San Camillo de Lellis s.n., 01100 Viterbo

Adriano Soldano (adriano.soldano@fastwebnet.it), Largo Brigata Cagliari 6, 13100 Vercelli

Adriano Stinca (adriano.stinca@unina.it), Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II", Via Università 100, 80055 Portici (Napoli)

Agnese Tilia (agnese.tilia@uniroma1.it), Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, Piazzale A. Moro 5, 00185 Roma

Alessio Turco (alessio.turco@unisalento.it), Piero Medagli (piero.medagli@unisalento.it), Laboratorio di Botanica Sistemica del Di.S.Te.B.A, Università del Salento, Via provinciale Lecce-Monteroni 165, 73100 Lecce

Luigi Forte (luigi.forte@uniba.it), Dipartimento di Biologia, Museo Orto Botanico, Università di Bari "Aldo Moro", Via E. Orabona 4, 70126 Bari

*Autore di riferimento per la corrispondenza

Rinvenimento di una nuova stazione di *Botrychium multifidum* (*Ophioglossaceae*) in Lombardia

F. MANGILI, C. COMPOSTELLA, D. TAMPUCCI, M. CACCIANIGA

ABSTRACT - *Finding of a new stand of Botrychium multifidum* (Ophioglossaceae) in Lombardy - This work reports a new stand of *Botrychium multifidum* in Italy, localized in a rich stand of *Sanguisorba dodecandra* in the Scais Valley (Orobian Alps, Italy). An ecological and phytosociological description of the new population, and information about this *policy species* in Italy in the light of the new finding, are given.

Key words: Alpine flora, *Botrychium multifidum*, *Ophioglossaceae*, *policy species*, Valtellina

Ricevuto il 2 Ottobre 2014
Accettato il 13 Ottobre 2014

INTRODUZIONE

Botrychium multifidum (S.G. Gmelin) Rupr. è una pteridofita appartenente alla famiglia delle *Ophioglossaceae*, ordine *Ophioglossales* (ANDERSON, 2005).

Si tratta di un elemento corologico circumboreale, diffuso nelle regioni temperato-fredde dell'emisfero nord, con alcune stazioni disgiunte su Alpi, Carpazi, Massiccio Centrale Francese e Himalaya (WAGNER, 1993; JONSELL, 2000; ANDERBERG, 2003), per cui PIGNATTI (1982) considera la specie anche come elemento artico-alpino. Sull'arco alpino AESCHIMANN *et al.* (2004) la indicano genericamente per l'Alta Savoia in Francia, nelle provincie di Torino, Verbania, Sondrio, Brescia, Trento, Bolzano e Belluno in Italia, in Carinzia, Stiria, Tirolo settentrionale, Tirolo orientale e Austria inferiore in Austria, in Schwaben in Germania e nella porzione alpina della Slovenia. Nella banca dati informatica sulla cartografia svizzera (www.infoflora.ch) la specie è indicata presente con due stazioni nei pressi di Davos, nel cantone Grigioni.

In Italia è rara; storicamente FIORI (1943) parla di *B. matricariae*, indicandolo come sinonimo di *B. multifidum* (FIORI, 1943) e segnalandolo in diverse località per il Trentino, l'Alto Adige, la Lombardia (riviste nel più recente lavoro di BONA *et al.*, 2005) ed il Piemonte, dove lo indica per la Val d'Ossola, presso la cascata del Rio Fultuder e presso l'Alpe la Piana: di

queste stazioni non si ha certezza della presenza attuale (MARCHETTI, 2004). PIGNATTI (1982) la indica presente genericamente in Piemonte, Lombardia, Trentino Alto-Adige e Toscana. Dati più precisi sulla distribuzione in Italia nord-orientale sono disponibili in BONA *et al.* (2005), che escludono la presenza in Veneto, indicata genericamente in AESCHIMANN *et al.* (2004). In Alto Adige-Sudtirolo è certamente presente in Val di Vallaga, nella limitrofa Val di Puntleid (HORN *et al.*, 2005) e in Val Arunda (WILHALM, *in litt.*), mentre è considerata incerta la presenza in Val Senales indicata in FIORI (1943) e ripresa da una segnalazione anonima del 1877 in DALLA TORRE, SARNTHEIN (1906). Per il Trentino la presenza di questa specie è stata confermata solo di recente con una stazione presso Masi di Cavalese (BERTOLLI, PROSSER, 2014), mentre non sono confermati da ritrovamenti recenti i seguenti dati storici: Val di Forzio (LOSS, 1868), Malgazza di Sotto (PFAFF, 1933), Paneveggio (Matz in Herb Gelmi, s.d., TR), Caoria (BALL, 1868), Passo Rolle, Alpe Malgazza e Regana presso Rio Vanoi (FIORI, 1943). In Lombardia la specie è nota esclusivamente per una popolazione di pochi esemplari in Val Brandet (BS), dove la stazione di crescita è seriamente minacciata a causa dell'erosione della sponda da parte del torrente Brandet (BONA *et al.*, 2005). In provincia di Sondrio è indicata la presenza da BONALBERTI *et al.* (1995),

che riprende le segnalazioni storiche di CHRIST (1900), LEVIER (1900), FURRER, LONGA (1915) FIORI (1943), FORNACIARI (1952), BECHERER (1968) e FENAROLI (1971) per S. Carlo, Val Fontana, Pian dei Cavalli e Bormio in Alta Valtellina; in queste località non è più stata osservata negli ultimi 30 anni (BONA *et al.*, 2005). Per le restanti regioni, oltre alle segnalazioni di FIORI (1943), i dati più aggiornati disponibili sono le informazioni fornite da SALSÌ in MARCHETTI (2003), secondo il quale la specie è presente in Val Formazza (VB) e sul Monte Maggiore presso l'Abetone (FERRARINI, 1986), oltre che in un vaciniato sopra Fanano (MO), tra il monte Lagoni e il monte Libro Aperto (Herb. Salsi, Herb. Marchetti). Alla luce dei più recenti lavori (MARCHETTI, 2004; BONA *et al.*, 2005) la specie risulta quindi presente con certezza esclusivamente in Alto Adige (4 stazioni), in Lombardia (2 stazioni, inclusa quella descritta nella presente nota), in Trentino (1 stazione), in Piemonte (1 stazione) e in Emilia-Romagna (2 stazioni).

DESCRIZIONE DELLA SPECIE

Presenta 1-2-(3) fronde sterili, inserite alla base della pianta, spesso orizzontali o appressate al suolo, lungamente picciolate, di forma triangolare, da bipinnate a tripinnate-pinnatifide, 15-65 x 18-80 mm, verde scuro lucente. Il paio inferiore di pinne è più largo degli altri. Le pinnule, di forma da obovata a triangolare, presentano un breve gambo. La fronda fertile, con un picciolo di 15-100(150) mm è nettamente più lunga della fronda sterile; presenta forma triangolare, bi-tripinnata, 20-90 x 20-60 mm, di colore rossastro. Le spore maturano dalla tarda estate fino all'autunno (JONSELL, 2000). La specie è estremamente longeva e sembra possa superare i 100 anni di età (ANDERSON, 2005).

B. multifidum è specie di praterie e pascoli montani e subalpini, di schiarite di vaciniati e brughiere, su suolo acido, da 950 m a 1.900 m di altitudine (SOSTER, 2001). Secondo AESCHIMANN *et al.* (2004), sulle Alpi l'alleanza di riferimento è il *Nardion strictae* Br.-Bl. La specie predilige suoli moderatamente sabbiosi e sembra necessitare di un certo grado di disturbo, talora anche elevato (JONSELL, 2000; ANDERSON, 2005). Secondo AESCHIMANN *et al.* (2004) è un elemento corologico Nord-Americano eurosiberiano (circumboreale), mentre la forma biologica è geofita.

PROTEZIONE

B. multifidum è specie protetta in modo rigoroso dalla Regione Lombardia secondo l'Allegato C1 della Legge Regionale 31 Marzo 2008 n. 10 ed è inclusa nell'Allegato 1 (specie di flora rigorosamente protette) della Convenzione di Berna. Per quest'ultimo motivo è stata inclusa nelle *policy species* della Lista Rossa della Flora Italiana (ROSSI *et al.*, 2013), dove è classificata *Endangered* (EN), secondo il criterio IUCN B2, sottocriteri ab(i, ii, iv, v) (GARGANO, 2008).

DESCRIZIONE DELLA STAZIONE

Nel Settembre 2011 in un rilievo eseguito in Val di Scais (SO) è stata individuata una stazione di *B. multifidum*. L'identificazione è stata eseguita mediante le chiavi analitiche di AESCHIMANN, BURDET, 2008. È stato anche prelevato un campione di spore dalla fronda fertile.

La Val di Scais (SO) è situata sul versante settentrionale delle Alpi Orobie orientali, nel gruppo di Coca (Fig. 1), codice SOIUSA 29.IA2 (MARAZZI, 2005). È percorsa dal torrente Caronno, che confluisce nel torrente Venina (proveniente dalla parallela Val Venina) poco a monte dell'abitato di Vedello (1.032 m s.l.m.), dove le due valli si uniscono in un'unica valle tributaria in destra orografica della Valtellina. Nella sua porzione più meridionale, la Val di Scais presenta ancora fenomeni di glacialismo attivo con i ghiacciai di Porola e Scais (BONARDI *et al.*, 2012), situazione non comune per le Alpi Orobie.

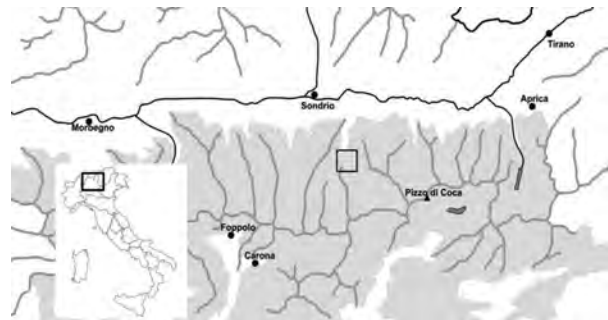


Fig. 1

Localizzazione della nuova stazione di *Botrychium multifidum*.

Localization of the new station of *Botrychium multifidum*.

La porzione settentrionale, tra l'abitato di Vedello e lo sbocco nella Valtellina, nella quale è ubicata la stazione in esame, è caratterizzata da affioramenti di paragneiss e micascisti della formazione degli Scisti di Edolo. A monte della diga del Lago di Scais (1.450 m) domina la formazione degli Gneiss di Morbegno; la porzione meridionale posta ad altimetria più elevata, oltre i 2.300 m di quota, è formata dalla litofacies arenacea della Formazione di Collio, che costituisce anche le vette che coronano la vedretta di Scais: Punta di Scais (3.038 m), Pizzo di Redorta (3.038 m), Pizzo Brunone (2.724 m) (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 2011). Il fondovalle è caratterizzato lungo il corso del torrente da estesi depositi di ghiaie e diamettoni massivi a clasti spigolosi, mentre i versanti sono occupati da estesi conoidi di deiezione. Il clima della Valtellina è per la maggior parte di tipo continentale, con temperature minime nel mese di gennaio e massime a luglio e piovosità variabili da circa 700 a oltre 2.000 mm/anno. La Val di Scais, con una piovosità media annua di 1.715 mm/anno (CERIANI, CARELLI, 2000) presenta condizioni climatiche di tipo più oceanico rispetto al fondovalle, pure

poco distante, a causa della sua vicinanza con il crinale orobico di confine. Per quanto riguarda la regione biogeografica, la stazione di *B. multifidum* rientra in quella eurosiberiana, Provincia alpina, settore Alpi Centrali (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2004). Secondo BLASI, FRONDONI (2011), la stazione è posta all'interno del settore eco-geografico 12B (*Orobie Alps Section*).

La stazione di *B. multifidum* è situata su un ampio conoide consolidato in sinistra idrografica della vallata, poco a nord dell'abitato di Agneda a 1.250 m di quota a margine della strada sterrata che porta alla diga del Lago di Scais (Fig. 2).



Fig. 2

Aspetto della stazione di ritrovamento di *Botrychium multifidum*, 17/10/2011, Val di Scais. Foto di Federico Mangili.

Finding site of *Botrychium multifidum*, 17/10/2011, Scais Valley. Photo by Federico Mangili.

Per un migliore inquadramento della vegetazione, in corrispondenza della stazione di crescita è stato effettuato un rilievo fitosociologico, riportato in Tab. 1. La copertura vegetale è distante dalla potenzialità forestale della zona, che ricade nella serie prealpina occidentale del faggio e dell'abete rosso (*Oxalido acetoselli-Fagetum sigmetum*, VERDE *et al.*, 2010). L'area è infatti interessata da un moderato disturbo gravitativo e ad opera delle acque dilavanti, a cui si aggiunge con ogni probabilità l'azione antropica passata.

DESCRIZIONE DELLA POPOLAZIONE

La popolazione rinvenuta consiste in un unico individuo in buono stato vegetativo, che all'epoca del ritrovamento (17 Settembre) presentava la fronda fertile completamente sviluppata con gli sporangi giunti a maturazione. Ricerche accurate nelle vicinanze non hanno consentito di ritrovare altri individui. L'effettiva consistenza della popolazione è tuttavia da definire, in quanto la specie presenta gametofiti sotterranei e anche allo stadio di sporofito è in grado di vivere quiescente nel sottosuolo per uno o più anni (ANDERSON, 2005). Nel genere *Botrychium* una popolazione normalmente consiste di numerosi

TABELLA 1

Rilievo nella stazione di ritrovamento di *Botrychium multifidum*.

Phytosociological survey in Botrychium multifidum finding site.

Esposizione	95°
Inclinazione	20°
Quota (m s.l.m.)	1250
Superficie (m ²)	10
Copertura	90%
<i>Sanguisorba dodecandra</i> Moretti	4
<i>Agrostis schraderiana</i> Bech.	2
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Love & Love	1
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	1
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	1
<i>Fragaria vesca</i> L.	1
<i>Nardus stricta</i> L.	1
<i>Rubus idaeus</i> L.	1
<i>Berberis vulgaris</i> L.	+
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	+
<i>Hieracium pilosella</i> L.	+
<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Bercht. & J. Presl.	+
<i>Phleum pratense</i> L.	+
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	+
<i>Rumex alpestris</i> Jacq.	+
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	+
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	+
<i>Urtica dioica</i> L.	+
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medik.	+
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	+
<i>Botrychium multifidum</i> (S.G. Gmelin) Rupr.	r

gametofiti sotterranei e la presenza di un singolo sporofito può comunque essere indice di una popolazione vitale (ANDERSON, 2005).

CONCLUSIONI

Il ritrovamento di *Botrychium multifidum*, entità inclusa nelle *policy species* italiane (ROSSI *et al.*, 2013) è di rilevante interesse, in quanto specie rara in tutto il suo areale e protetta da leggi regionali e internazionali; in altri Paesi (Stati Uniti) è sottoposta a specifici programmi di conservazione (ANDERSON, 2005). La stazione di Val di Scais porta a due i siti confermati di crescita della specie in Lombardia, che ricordiamo essere ridottissimi sull'intero territorio nazionale.

Dal punto di vista conservazionistico il sito di crescita è incluso nel Parco delle Orobie Valtellinesi, ma desta comunque preoccupazione il ridottissimo numero di esemplari presenti e la vicinanza con la strada sterrata carrabile per la diga di Scais. Si sottolinea inoltre, come ulteriore motivo d'importanza conservazionistica, la notevole presenza di

Sanguisorba dodecandra MORETTI, stenoendemica inclusa nella Lista Rossa Italiana e classificata NT (*Near Threatened*) secondo la *Red List* IUCN (GENTILI *et al.*, 2010).

In futuro sono necessari ulteriori sopralluoghi, sia per verificare l'eventuale presenza di *Botrychium multifidum* in altri luoghi della valle, dove non mancano gli habitat adatti ad ospitare la specie, sia per verificare il *trend* della popolazione; il particolare ciclo vitale della specie rende infatti necessaria un'osservazione prolungata su più anni per valutare l'effettiva consistenza e dinamica della popolazione (ANDERSON, 2005). Questo vale anche per la verifica delle stazioni storicamente segnalate sul territorio italiano e per la ricerca di nuove stazioni.

La scoperta di questa nuova stazione non fa che confermare l'elevato valore qualitativo del considerevole patrimonio floristico delle Alpi Orobie, unico nell'arco alpino (MARTINI *et al.*, 2012).

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., BURDET H.M., 2008 – *Flore de la Suisse et des Territoires Limitrophes: Le Nouveau Binz. Ed. 4. Haupt*, Bern.
- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.P., 2004 – *Flora Alpina*. Zanichelli, Bologna.
- ANDERBERG A., 2003 – *Den Virtuella Flora*, Naturhistoriska Riksmuseet. Available at <http://linnaeus.nrm.se/floral/>.
- ANDERSON D.G., 2005 – *Botrychium multifidum (Gmel.) Rupr. (leathery grapefern): a technical conservation assessment*. [Online]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. Available: <http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/botrychiummultifidum.pdf>
- BALL J., 1868 – *A guide to eastern Alps*. Longman, Green, London.
- BECHERER A., 1968 – *Promenade dans la flore pteridologique de la Suisse et des régions limitrophes*. *Trav. Soc. Bot. Gen.*, 9: 27-33.
- BERTOLLI A., PROSSER F., 2014 – *Segnalazioni Floristiche Tridentine*. IX. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 29: 131-174.
- BONA E. (Ed.), MARTINI F., NIKLFELD H., PROSSER F., 2005 – *Atlante corologico delle Pteridofite nell'Italia nordorientale. Distribution Atlas of the Pteridophytes of North-Eastern Italy*. *Mus. Civ. Rovereto*. Edizioni Osiride, Rovereto (TN).
- BONALBERTI C., PERONI A., PERONI G., 1995 – *Contributo alla conoscenza della flora pteridologica della provincia di Sondrio*. *Boll. Soc. Tic. Sci. Natur.* 83(1-2): 121-180.
- BONARDI L., ROVELLI E., SCOTTI R., TOFFALETTI A., URSO M., VILLA F., 2012 – *I ghiacciai della Lombardia: evoluzione e attualità*. Servizio Glaciologico Lombardo. Hoepli Editore.
- CERIANI M., CARELLI M., 2000 – *Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo*. Regione Lombardia, Struttura rischi idrogeologici e sismici.
- CHRIST H., 1900 – *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. 1(2): die Farnkrauter der Schweiz*. Wyss K.J., Bern.
- DALLA TORRE VON K.W., SARNTHEIN VON L., 1906 – *Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein*. Band 6, 1. Teil: *Die Farnpflanzen, Nadelhölzer und Spitzkeimer* (Pteridophyta, Gymnospermae et Monocotyledonae). Wagner'sche Universitätsbuchhandlung, Innsbruck.
- FENAROLI L., 1971 – *Flora delle Alpi*. Aldo Martelli Editore, Milano.
- FERRARINI E., 1986 – *Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiane*. *Webbia*, 40: 1-202.
- FIORI A., 1943 – *Flora Italica Cryptogama. Pars V: Pteridophyta. Filicinae, Equisetinae, Lycopodinae*. Tipografia Mariano Ricci, Firenze.
- FURRER E., LONGA M., 1915 – *Flora von Bormio*. Beihefte z. *Bot. Central.*, 33: 1-15.
- FORNACIARI G., 1952 – *Flora e vegetazione delle Valli del Mera e dell'Adda. 2° contributo: Hydropteridales, Equisetinae, Lycopodinae*. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat.*, 49: 59-108.
- GARGANO D., 2008 – *La procedura IUCN, generalità*. *Inf. Bot. Ital.*, 40(Suppl. 1): 25-34.
- GENTILI R., PAROLO G., ROSSI G., ABELI T., 2010 – *Sanguisorba dodecandra. The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 August 2014.
- HORN K., SACKWITZ P., WHILALM T., 2005 – *Die Verbreitung seltener Mondrauten (Botrychium spp., Ophioglossaceae, Pteridophyta) in Südtirol und dem angrenzenden Trentino (Italien)*. *Gredleriana*, 5: 59-84.
- JONSELL B., 2000 – *Ophioglossaceae*. In: JONSELL B., - 2000 – *Flora Nordica, Volume 1, Lycopodiaceae to Polygonaceae*. Royal Swedish Academy of Sciences Stockholm.
- LEVIER E., 1900 – *Di alcuni Botrychium rari della flora italiana*. *Bull. Soc. Bot. It.*, 3: 133-137.
- LOSS G., 1868 – *La Valle di Non*. Saggio d'illustrazione delle Alpi trentine. Trento.
- MARAZZI S., 2005 – *Atlante orografico delle Alpi*. SOIUSA, Priuli & Verlucca Ed., Pavone Canadese.
- MARCHETTI D., 2003 – *Notule Pteridologiche Italiane*. III (64-84). *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 18: 65-81.
- , 2004 – *Le pteridofite d'Italia*. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 19: 71-231.
- MARTINI F. (Ed.), BONA E., FEDERICI G., FENAROLI F., PERICO G., 2012 – *Flora vascolare della Lombardia centro-orientale*. 2 Voll. LINT Editoriale, Trieste
- PEAFF W., 1933 – *Le "Buche del Ghiaccio" di Lasés e la loro flora*. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 12: 177-187.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DIAZ T.T., 2004 – *Biogeographic map of Europe 1:16.000.000*. Cartographic service, Univ. Leon.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F. M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013 – *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 2011 – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 056, Sondrio*. A cura di Borlani A., Bini A. ISPRA, Istituto Superiore Protezione e Ricerca Ambientale.
- SOSTER. M., 2001 – *Identikit delle felci d'Italia*. Valsesia Edizioni, Borgosesia.
- VERDE S., ASSINI S., ANDREIS C., 2010 – *Le serie di vegetazione della regione Lombardia*. In: BLASI C. (Ed.), 2010, *La vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner s.r.l. Roma.

WAGNER W.H. JR., WAGNER F.S., 1993 – Ophioglossaceae. In: FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (Eds.) – *Flora of North America, Vol. 2: Pteridophytes and Gymnosperms*. Oxford University Press, New York 85-106 pp.

una nuova stazione di *Botrychium multifidum* localizzata in una ricca stazione di *Sanguisorba dodecandra* in Val di Scais (Alpi Orobie, Italia). I risultati riepilogano le informazioni sulla presenza di questa *poicy species* in Italia alla luce di questo nuovo ritrovamento e le caratteristiche stazionali, ecologiche e floristiche del sito di ritrovamento.

RIASSUNTO - Questo lavoro segnala il ritrovamento di

AUTORI

Federico Mangili (federico.mangili@unimi.it), *Duccio Tampucci* (duccio.tampucci@unimi.it), *Marco Caccianiga* (marco.caccianiga@unimi.it), Università di Milano, Dipartimento di Bioscienze, Via Celoria 26 - 2C, 20133 Milano
Chiara Compostella (chiara.compostella@unimi.it), Università di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra, Via Mangiagalli 34, 20133 Milano

Aggiornamento alla flora esotica del Lazio (Italia centrale). II

D. IAMONICO, M. IBERITE, G. NICOLELLA

ABSTRACT - *Updates to the exotic flora of Lazio region (Central Italy). II* - On the basis of floristic surveys, examination of herbarium materials and literature review, notes on the occurrence and the status of naturalization of 41 exotic *taxa* of the Lazio region flora are presented. Five *taxa* are new for the regional flora, one is confirmed, two are excluded. Eleven *taxa* (one naturalized and ten casual) are reported in literature and/or well documented by specimens, but they are not quoted in the recent Flora of Lazio region. Other 19 *taxa* occur in literature, but no herbarium specimens were cited, and we have not able to find them. Regarding the remaining four *taxa*, the status of naturalization are pointed out in comparison with the recent floras. The exotic *taxa* of the Lazio flora are now 360, corresponding to 10.56% with an increasing of casual (2.75%).

Key words: alien species, Lazio region, naturalization *status*, new records

Ricevuto il 7 Agosto 2014
Accettato il 23 Ottobre 2014

INTRODUZIONE

La flora esotica del Lazio comprende 324 *taxa* corrispondenti al 9,78% della flora totale (3.341 *taxa*, IAMONICO *et al.*, 2012a).

La presente nota rappresenta un secondo aggiornamento della componente alloctona della flora laziale. Nuove indagini di campo e d'erbario e un'accurata analisi della bibliografia recente hanno permesso di rilevare alcune novità riguardo alla presenza e lo *status* di naturalizzazione di 41 *taxa*.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata realizzata sia attraverso l'esame di *exsiccata* conservati in RO [erbario Anzalone (HA), erbario Montelucci (HM), erbario Generale (HG), erbario Regionale (HL), erbario Romano (HR)] e negli erbari personali degli autori (*Herb. Iamónico*, *Herb. Iberite*), sia effettuando scrupolose indagini di campo, sia consultando la bibliografia recente.

I *taxa* sono suddivisi secondo le seguenti categorie:

- I. *Taxa* nuovi per la flora regionale;
- II. *Taxa* confermati per la flora regionale;
- III. Precisazioni sullo *status* di naturalizzazione;
- IV. *Taxa* da escludere dalla flora regionale;
- V. Segnalazioni bibliografiche recenti.

Per ciascuna categoria i *taxa* sono presentati in ordine alfabetico e si riportano: distribuzione sul territorio nazionale, *status* di naturalizzazione (*sensu* PYŠEK *et al.*, 2004; RICHARDSON, PYŠEK, 2006; RICCIARDI,

COHEN, 2007).

Le identificazioni sono state effettuate principalmente sulla base di FIORI (1923-1929), TUTIN *et al.* (1964-1980) e PIGNATTI (1982).

La nomenclatura segue CELESTI-GRAPOW *et al.* (2009) e EURO+MED (2006-).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I. *Taxa* nuovi per la flora regionale

Acacia longifolia (Andrews) Willd. – CAS

Non indicata per il Lazio da CELESTI-GRAPOW *et al.* (2010) e da ANZALONE *et al.* (2010). I campioni conservati in RO si riferiscono certamente a esemplari spontaneizzati. Si ritiene pertanto di considerare *A. longifolia* casuale per la regione.

SPECIMINA VISA

Parco Nazionale del Circeo, 21/27-04-1983, leg. et det. B. Anzalone, rev. M. Padula (RO); Parco Nazionale del Circeo, duna, 02-1990, leg. et det. B. Anzalone, rev. M. Padula (RO).

Acacia saligna (Labill.) H.L.Wendl. – CAS

Mai indicata per il Lazio sinora [CONTI *et al.* (2005, 2007); ANZALONE *et al.* (2010); CELESTI-GRAPOW *et al.* (2010)]. È stata rinvenuta lungo la duna del Parco Nazionale del Circeo una popolazione di pochi individui arborei compenetrati nella macchia mediterranea.

nea a *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball. Alcuni campioni sono stati raccolti anche da B. Anzalone nel 1983 (sub *A. cyanophylla* Lindl.) nella medesima area (spiaggia del Circeo) da individui coltivati. È possibile quindi che la popolazione da noi rinvenuta derivi da quegli individui. Da ritenere casuale per Lazio.

SPECIMINA VISA

Parco Nazionale del Circeo, spiaggia (colt.), 21/27-04-1983, leg. B. Anzalone, det. M. Padula (RO); Parco Nazionale del Circeo, duna presso Pantani dell'Inferno, 10 m (33T 332.4577), 03-05-2013, leg. M. Iberite, det. M. Iberite, D. Iamónico (*Herb. Iberite*).

Aloe maculata All. [= *Aloe saponaria* (Aiton) Haw.] – CAS.

Specie di origine sudafricana indicata come casuale in Campania (CELESTI-GRAPOW *et al.*, 2010) e Puglia (BUONO, 2013) e come naturalizzata in Sardegna (BACCHETTA *et al.*, 2009; PODDA *et al.*, 2012). ANZALONE *et al.* (2010) e CELESTI-GRAPOW *et al.* (2013) non segnalano rispettivamente, per il Lazio e per Roma, alcuna specie del genere *Aloe*. La popolazione qui segnalata è stata osservata in piena antesi per la prima volta nel maggio del 2010 da uno degli autori (immagini disponibili on line a <http://www.actaplantarum.org/floraitaliae/viewtopic.php?f=40&t=17400>) e monitorata negli anni successivi, mostrando una discreta capacità di espansione per via vegetativa, che tuttavia non giustifica lo status di invasiva (si è espansa solo di 2-3 m). Non sono stati rinvenuti campioni d'erbario riferiti ad *A. maculata* provenienti dal Lazio. Si ritiene precauzionalmente di considerare la specie aliena casuale per il Lazio.

SPECIMINA VISA

Roma, Parco Regionale dell'Appia Antica, Valle della Caffarella, 27 m (33T 294.4637), incolto, 22-04-2012, G. Nicoletta (RO-HL).

Brunnera macrophylla (Adams) I.M. Johnston – CAS

Questa specie è stata solamente di recente segnalata per l'Italia, in Toscana, ove risulta naturalizzata (FRIGNANI, 2006). Il dato è stato acquisito da CELESTI-GRAPOW *et al.* (2010). Il nostro rinvenimento (il secondo per l'Italia) si riferisce a piante certamente sponteizzate rinvenute in ambiti prativi e aree incolte all'interno di Villa d'Este dove la specie non sembra essere coltivata. La sua presenza è verosimilmente legata al trasporto accidentale di semi da parte dei turisti. Non sono stati rinvenuti campioni d'erbario riferiti a *B. macrophylla* provenienti dal Lazio. Si ritiene di considerarla casuale per la regione.

SPECIMINA VISA

Tivoli, Villa d'Este, prati e zone incolte, 25-04-2012, D. Iamónico (*Herb. Iamónico*).

Opuntia stricta (Haw.) Haw. – INV

Cactacea di origine americana indicata in Italia come casuale o naturalizzata in diverse regioni italiane (BACCHETTA *et al.*, 2009; CELESTI-GRAPOW *et al.*,

2010; GUIGGI, 2010; PODDA *et al.*, 2012), non risulta segnalata per il Lazio nella recente flora regionale (ANZALONE *et al.*, 2010). Indagini compiute nella Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara (Provincia di Roma) hanno evidenziato la presenza di 4 popolazioni. Il primo avvistamento si riferisce all'ottobre del 2010 (immagini disponibili on line a <http://www.actaplantarum.org/floraitaliae/viewtopic.php?f=40&t=34123>) e consiste in una popolazione abbastanza estesa con individui in fiore e in frutto (Fig. 1). Successive indagini hanno confermato la presenza della specie nell'area in esame, evidenziando la sua progressiva espansione in un raggio di circa 30 m dalla popolazione segnalata (che potremmo considerare "popolazione madre"). Per tale motivo, riteniamo di considerare *O. stricta* invasiva *sensu* PYSEK *et al.*, (2004). Non sono stati rinvenuti campioni d'erbario riferiti ad *O. stricta* provenienti dal Lazio.

SPECIMINA VISA

Anzio (RM), Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara, 9 m (33T 298.4595), macchia, 31-03-2012, G. Nicoletta, A. Guiggi, D. Iamónico (RO-HL).

II. Taxa confermati per la flora regionale

Campsis radicans (L.) Bureau – NAT

Specie indicata da CELESTI-GRAPOW *et al.* (2010) come casuale in Piemonte, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Marche, Lazio e recentemente rinvenuta in Abruzzo (BARTOLUCCI *et al.* 2011) e Campania (STINCA *et al.*, 2013). ANZALONE *et al.* (2010) e CELESTI-GRAPOW *et al.* (2013) tuttavia non la riportano. La popolazione rinvenuta in località Caffarella (che conferma pertanto la presenza nel Lazio di *C. radicans*) è rappresentata da individui ben sviluppati, alti 2,5-4,5 m, con fusti del diametro fino a circa 15 cm. Tutte le piante osservate (chiaramente non coltivate) fioriscono e fruttificano regolarmente da almeno 7 anni. Specie associate sono: *Salix alba* L. subsp. *alba*, *Celtis australis* L. subsp. *australis*, *Arundo donax* L. e *Rubus ulmifolius* L. Riteniamo pertanto *C. radicans* aliena naturalizzata nel Lazio, con potenzialità invasive nei confronti della vegetazione ripariale. Abbiamo inoltre rinvenuto in RO un campione [sub *Tecoma radicans* (L.) Juss.] raccolto da C. Banchieri al Monte Cairo in data luglio 1995.

SPECIMINA VISA

Terelle (FR), Monte Cairo, 600 m, coltivato e spontaneo, 07-1995, leg. C. Banchieri (RO-HA); Roma, P.R. dell'Appia Antica Valle della Caffarella, marrana, 23-04-2011, D. Iamónico (*Herb. Iamónico*, RO-HL); *ibidem*, 27-05-2012 (*Herb. Iamónico*); *ibidem*, 01-09-2013 (*Herb. Iamónico*).

III. Precisazioni sullo status di naturalizzazione

Nephrolepis cordifolia (L.) C. Presl – NAT

Felce pantropicale usualmente utilizzata in Italia a scopo ornamentale, segnalata come casuale in Liguria, Lazio, Campania, Calabria e Sicilia (CELESTI-GRAPOW *et al.* 2010; STINCA, MOTTI, 2011) e



Fig. 1

Opuntia stricta: A) popolazione madre, B) particolare delle areole, C) fiore, D) frutto (foto di G. Nicolella).
Opuntia stricta: A) mother population, B) details of the areoles, C) flower, D) fruit (photo by G. Nicolella).

come naturalizzata in Toscana (ARRIGONI, VIEGI, 2011). Nel Lazio non è citata tuttavia da ANZALONE *et al.* (2010). La popolazione segnalata occupa gli interstizi delle placche verticali che coprono il terrapieno del ponte all'incrocio tra Via Appia Nuova e Via Cisterna di Latina, per una lunghezza complessiva di qualche decina di metri. *N. cordifolia* è stata osservata nel sito per quasi 10 anni. Confermiamo dunque la sua presenza nel Lazio e la riteniamo esotica naturalizzata.

SPECIMINA VISA

Cisterna di Latina, Via Appia Nuova incrocio con Via Cisterna-Latina, negli interstizi dei manufatti del ponte, 66 m (33T 320.4605), 29-09-2012, *M. Iberite* (*Herb. Iberite*).

Myoporum insulare R.Br. (– *M. tenuifolium* G.Forst *sensu* ANZALONE *et al.* 2010) – CAS

ANZALONE *et al.* (2010) indicano questa specie sub *M. tenuifolium* G.Forst., ritenendo i due *taxa* sinonimi. Tuttavia si tratta di specie distinte (COSTALONGA, 2012). L'autore riporta per il Lazio l'indicazione da FIORI (1923-1929) che segnalava *M. tenuifolium* naturalizzato per la regione. Dunque COSTALONGA (l.c.) sembra riferirsi solamente ad un dato bibliografico. L'esame dei campioni in RO-HA ha permesso di confermare la presenza nel Lazio di *M. insulare* ed escludere *M. tenuifolium*. Riguardo alla naturalizzazione, COSTALONGA (l.c.) indica *M. tenuifolium* come naturalizzata per l'Italia, mentre ANZALONE *et al.* (2010) la riportano come casuale. Precauzionalmente, la riteniamo casuale.

SPECIMINA VISA

Santa Severa, spiaggia e margini di vie, 07-09-1974, *B. Anzalone* (RO-HA); Circeo, 05-06-1977, *E.*

Lattanzi (RO-HA); Parco Nazionale del Circeo, promontorio, Porto di San Felice, 30-05/02-06-1984, *B. Anzalone*, sub *M. tenuifolium* (RO); Parco del Circeo, promontorio, 21-04-1985, *B. Anzalone*, sub *M. tenuifolium* (RO-HA).

Vitis × instabilis Ardenghi, Galasso, Banfi, Lastrucci (*Vitis riparia* Michx. × *Vitis rupestris* Scheele) – NAT
 Specie di origine ibrida recentemente descritta da ARDENGHI *et al.* (2014: 182) e indicata per Piemonte, Lombardia, Liguria, Emilia-Romagna, Marche, Toscana, Lazio, Puglia e Calabria, pur non precisando lo status di naturalizzazione a scala regionale, ma riportando genericamente “*mostly invasive*”. La definizione dello status risulta pertanto necessaria. La spontaneizzazione di *V. × instabilis* sarebbe legata all'impiego come portainnesto in quanto non attaccato dalla fillossera e riconducibile al progressivo abbandono dei vigneti. Le popolazioni romane sono state osservate in località ove nessuna vigna risulta essere presente almeno in tempi recenti (Prati Fiscali e Tevere) ovvero in località (Grande Raccordo Anulare) ben lontane dai più vicini vigneti (presenti a chilometri di distanza lungo la via Anagnina in direzione Sud). Il *taxon* è certamente spontaneizzato. Le popolazioni osservate risultano stabili nel tempo: si ritiene di considerare *V. × instabilis* esotica naturalizzata. L'elevata capacità di riproduzione vegetativa (LUMBRERAS, 2004) fa pensare ad una possibile espansione di questo nuovo *taxon* nella città di Roma.

SPECIMINA VISA

Roma, Grande Raccordo Anulare, muro interno del Raccordo all'altezza dello svincolo “Tuscolana-Anagnina”, 221 m (33T 230.4635) 12-09-2012, *D.*

Iamónico (*Herb. Iamónico*); Roma, Via dei Prati Fiscali, 23 m (33T 293.4646), su un muro di contenimento lungo il margine della strada, 06-09-2012, *G. Nicoletta* (RO-HL, immagine disponibile: <http://www.actaplantarum.org/floraitaliae/view-topic.php?f=40&t=42506>); Roma, fiume Tevere, muraglioni in riva destra tra Ponte Testaccio e Ponte Sublicio, 89 m (33T 290.4640) 12-09-2012, *D. Iamónico* (*Herb. Iamónico*).

IV. Taxa da escludere dalla flora regionale

Cucurbita pepo L.

C. pepo è indicata come casuale per il Lazio da CELESTI-GRAPPOW *et al.* (2010, 2013), mentre

ANZALONE *et al.* (2010) non la riportano. Le indicazioni per il Lazio si riferiscono a due campioni conservati in RO-HA (L. Celesti-Grappow, *in verbis*), la cui identificazione è risultata tuttavia erronea (vedi commenti sotto *C. maxima* Duchense). Non avendo rinvenuto nel Lazio popolazioni spontaneizzate riferibili a *C. pepo* né esemplari certi, si ritiene di escludere questa specie dalla flora regionale.

Myoporum tenuifolium G.Forst

Vedi commenti sotto *Myoporum insulare*.

V. Segnalazioni bibliografiche recenti

Si riportano di seguito i *taxa* recentemente segnalati per il Lazio (Tab. 1-2).

TABELLA 1

Segnalazioni bibliografiche documentate da campioni d'erbario.
Records from literature that are documented by herbarium specimens.

Binomio	Status	Località	Riferimento
Casuarina equisetifolia L.	CAS	Roma	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> , 2010
Cedrus atlantica (Endl.) Cerrière	CAS	Cerreto Laziale	BUCCOMINO <i>et al.</i> , 2013
Cucurbita maxima Duchense	CAS	Roma	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> , 2010
Heliotropium amplexicaule Valh	0CAS	Roma	CECCHI, SELVI, 2014
Hemerocallis fulva (L.) L.	CAS	Sora	IAMONICO <i>et al.</i> , 2012b
Perilla frutescens (L.) Britton	CAS	Tolfa	DE SANTIS, 2013
Sisyrinchium rosulatum E.P.Bicknell	CAS	Roma	NICOLELLA, ARDENGHI, 2013
Solanum pseudocapsicum L.	CAS	Roma	NICOLELLA, LONGO, 2013
Vitis labrusca L.	CAS	Lazio	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> (2009, 2010), ARDENGHI <i>et al.</i> (2014)
Vitis rupestris Scheele	NAT	Lazio	ACOSTA <i>et al.</i> (2007), ARDENGHI <i>et al.</i> (2014)
Washingtonia robusta H.Wendl	CAS	Roma	OLIVIERI (2013)

TABELLA 2

Segnalazioni bibliografiche non documentate da campioni d'erbario.
Records from literature that are not documented by herbarium specimens.

Binomio	Status	Località	Riferimento
Acacia melanoxylon R.Br.			
Danaë racemosa (L.) Moench			
Lagerstroemia indica L.			
Lepidium sativum L. s. str.	CAS	Roma	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> , 2013
Ligustrum ovalifolium Hassk.			
Spiraea japonica L. f.			
Tagetes patula L.			
Tradescantia virginiana L. f.			
Acca sellowiana (O.Berg.) Burret			
Callitropsis arizonica (Greene) D.P.Little			
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	CAS	Roma	CELESTI-GRAPPOW (1995)
Parkinsonia aculeata L.			
Petunia hybrida (Hook.) Vilm.			
Syringa vulgaris L.			
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees.	CAS	Roma	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> (2013)
Juglans nigra L.	CAS	Castel di Guido	CELESTI-GRAPPOW <i>et al.</i> (2013)
Sedum palmeri S.Watson	CAS	Tivoli	PASQUALI (2013)
Solanum heterodoxum Dunal. ex DC.	CAS	Roma	NICOLELLA (2013)

CONCLUSIONI

Il presente studio rappresenta il secondo aggiornamento alla flora esotica del Lazio a seguito della pubblicazione della recente Flora del Lazio (ANZALONE *et al.*, 2010).

I risultati ottenuti (Tab. 3) evidenziano un incremento del numero totale dei *taxa* alloctoni e in particolare di quelli casuali. Si auspica un monitoraggio dei *taxa* non stabilizzati al fine di valutarne le possibili naturalizzazione.

TABELLA 3

Taxa alloctoni nel Lazio (CAS: casuali; NAT: naturalizzati; INV: invasivi); numero e percentuale sul totale della flora esotica.

Allocthonous taxa in the Lazio region (CAS: casual; NAT: naturalized; INV: invasive); number and percentage of alien taxa.

	IAMONICO <i>et al.</i> (2012)	2014
CAS	188 (58,02%)	221 (61,39%)
NAT	103 (31,79%)	107 (29,72%)
INV	33 (10,19%)	34 (9,44%)
TOTALE	324 (9,78%)	360 (10,56%) ¹

¹ Il valore percentuale è calcolato su 3.409 *taxa*, numero ricavato da aggiornamenti (Iberite *et al.*, in prep.) della Flora del Lazio di ANZALONE *et al.* (2010).

Particolare attenzione merita il rinvenimento di *Opuntia stricta* nella Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara in ambiti di macchia mediterranea. Considerato il valore naturalistico dell'area e l'elevata invasività di molte Cactaceae (DAISIE, 2008) è auspicabile la completa eradicazione dell'intera popolazione.

Ringraziamenti - Si ringrazia N. Ardenghi (Pavia) e A. Guiggi (Varese) per l'aiuto fornito, rispettivamente, nel riconoscimento di *Vitis × instabilis* e *Opuntia stricta*.

LETTERATURA CITATA

ACOSTA A., CARRANZA M.L., CIASCETTI G., CONTI F., DI MARTINO L., D'ORAZIO G., FRATTAROLI A., IZZI CD.F., PIRONE G., STANISCI A., 2007 – *Specie vegetali esotiche negli ambienti costieri sabbiosi di alcune regioni dell'Italia centrale*. Webbia, 62(1): 77-84.

ANZALONE B., IBERITE M., LATTANZI E., 2010 – *La Flora vascolare del Lazio*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 187-317.

ARDENGGHI N.M.G., GALASSO G., BANFI E., ZOCCOLA A., LASTRUCCI L., 2014 – *A taxonomic survey of the genus Vitis L. (Vitaceae) in Italy, with special reference to Elba Island (Tuscan Archipelago)*. Phytotaxa, 166(3): 163-198.

ARRIGONI P.V., VIEGI L., 2011 – *La flora vascolare esotica spontaneizzata della Toscana*. Regione Toscana.

BACCHETTA G., MAYORAL GARCIA BERLANGA O., PODDA L., 2009 – *Catálogo de la Flora exótica de la isla de Cerdeña (Italia)*. Flora Montiberica, 41: 35-61.

BARTOLUCCI F., DI MARTINO L., CONTI F., 2011 – *Notulae alla flora esotica d'Italia: 114*. Inform. Bot. Ital., 43(2): 377.

BUCCOMINO G., TRAVAGLINI A., PAOLELLA F., 2013 –

Notulae alla flora esotica d'Italia: 165. Inform. Bot. Ital., 45(1): 106-107.

BUONO V., 2013 – *Noterella 0047. Aloe maculata All.* In: *Acta Plantarum Notes 1*: 100. ArabaFenice, Boves (CN).

CECCHI L., SELVI F., 2014 – *A synopsis of Boraginaceae subfam. Hydrophylloideae and Heliotropioideae in Italy*. Pl. Biosystems, 148(1): 2-12.

CELESTI-GRAPOW L. (Ed.), 1995 – *Atlante della flora di Roma. La distribuzione delle piante spontanee come indicatore ambientale*. Argos Edizioni. Roma.

CELESTI-GRAPOW L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., BANFI E., BERNARDO L., BOVIO M., BRUNDU G., CAGIOTTI M.R., CAMARDA I., CARLI E., CONTI F., FASCETTI S., GALASSO G., GUBELLINI L., LA VALVA V., LUCCHESI F., MARCHIORI S., MAZZOLA P., PECCENINI S., POLDINI L., PRETTO F., PROSSER F., SINISCALCO C., VILLANI M.C., VIEGI L., WILHALM T., BLASI C., 2009 – *Inventory of the non-native flora of Italy*. Pl. Biosystems, 143(2): 386-430.

CELESTI-GRAPOW L., CAPOTORTI G., DEL VICO E., LATTANZI E., TILIA A., BLASI C., 2013 – *The vascular flora of Rome*. Pl. Biosystems, 147(4): 1059-1087.

CELESTI-GRAPOW L., PRETTO F., CARLI E., BLASI C. (Eds.), 2010 – *Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi & Partner, Roma.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCALSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 – *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, 10: 5-74.

COSTALONGA S., 2012 – *Notulae alla flora esotica d'Italia: 141-142*. Inform. Bot. Ital., 44(2): 400.

DAISIE, 2008 – *European invasive alien species*. <http://www.europealiens.org/> (ultimo accesso 08 luglio 2014).

DE SANTIS E., 2013 – *Noterella 0100. Perilla frutescens (L.) Britton*. In: *Acta Plantarum Notes 2*: 129. ArabaFenice, Boves (CN).

EURO+MED, 2006 – *Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. <http://www.emplantbase.org/home.html> (ultimo accesso 08 luglio 2014).

FIORI A., 1923-1929 – *Nuova Flora Analitica Italiana*, 1-3. Ed. M. Ricci, Firenze.

FRIGNANI F., 2006 – *Sulla presenza di Brunnera macrophylla (Boraginaceae) in Toscana, specie esotica nuova per la flora italiana*. Inform. Bot. Ital., 38(2): 563-567.

GUIGGI A., 2010 – *Aggiunte e correzioni al Catalogo delle Cactaceae naturalizzate in Italia*. Riv. piemontese St. nat., 31: 35-54.

IAMONICO D., IBERITE M., LATTANZI E., 2012a – *Aggiornamento della flora esotica del Lazio (Italia centrale)*. I. Inform. Bot. Ital., 44(2): 347-354.

IAMONICO D., NICOLELLA G., IBERITE M., 2012b – *Notulae alla flora esotica d'Italia: 140*. Inform. Bot.

- Ital., 44(2): 400.
- LUMBRERAS E.L., 2004 – *Fatos foliares de las especies e híbridos alóctonos de vides (género Vitis) en el territorio valenciano*. Toll Negre, 3(2): 11-25.
- NICOLELLA G., 2013 – *Noterella* 0035. *Solanum heterodoxum* Dunal ex DC. In: *Acta Plantarum Notes* 1: 88. ArabaFenice, Boves (CN).
- NICOLELLA G., ARDENGHI N.M.G., 2013 – *Sisyrinchium rosulatum* E.P. Bicknell (Iridaceae), *alloctona nuova per l'Italia*. In: *Acta Plantarum Notes* 2: 102-106. ArabaFenice, Boves (CN).
- NICOLELLA G., LONGO D., 2013 – *Noterella* 0102. *Solanum pseudocapsicum* L. In: *Acta Plantarum Notes* 2: 131. ArabaFenice, Boves (CN).
- OLIVIERI N., 2013 – *Notulae alla flora esotica d'Italia: 172*. Inform. Bot. Ital., 45(1): 107.
- PASQUALI P., 2013 – *Noterella* 0101. *Sedum palmeri* S. Watson. In: *Acta Plantarum Notes* 2: 130. ArabaFenice, Boves (CN).
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G., 2012 – *The Checklist of the Sardinian Alien Flora: an Update*. Not. Bot. Horti Agrob., 40(2):14-21.
- PYŠEK P., RICHARDSON D.M., REJEMÁNEK M., WEBSTER G.L., WILLIAMSON M., KISCHNER J., 2004 – *Alien plants in checklist and floras: towards better communication between taxonomist and ecologist*. Taxon, 53(1): 131-143.
- RICCIARDI A., COHEN J., 2007 – *The invasiveness of an introduced species does not predict its impact*. Biol. Invas., 9: 309-315.
- RICHARDSON D.M., PYŠEK P., 2006 – *Plant invasion: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility*. Progr. Phys. Geogr., 30: 409-431.
- SINCA A., D'AURIA G., SALERNO G., MOTTI R., 2013 – *Ulteriori integrazioni alla flora vascolare aliena della Campania (Sud Italia)*. Inform. Bot. Ital., 45(1): 71-81.
- STINCA A., MOTTI R., 2011 – *Notulae alla flora esotica d'Italia: 90*. Inform. Bot. Ital., 43(2): 373.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1964-1980 – *Flora Europaea*, 1-3. Cambridge University Press, Cambridge.

RIASSUNTO - Sulla base di indagini di campo, analisi di materiali d'erbario e ricerche bibliografiche si segnalano novità relativamente alla presenza e allo *status* di naturalizzazione di 41 *taxa* alloctoni della flora laziale. Cinque sono nuovi per la flora regionale, uno è confermato e due sono da escludere. Undici *taxa* (uno naturalizzato e dieci casuali) risultano segnalati in bibliografia, ben documentati da campioni d'erbario, ma non riportati nella recente Flora del Lazio. Per diciannove *taxa*, riportati in letteratura, non abbiamo rintracciato esemplari d'erbario. Riguardo ai restanti quattro *taxa*, si precisa lo *status* di naturalizzazione rispetto alle recenti flore. Nel complesso la flora esotica del Lazio ammonta ora a 360 *taxa* corrispondenti al 10.56% della flora totale.

AUTORI

Duilio Iamónico (*d.iamonico@yahoo.it*), Sapienza Università di Roma, Dipartimento PDDTA, Via Flaminia 70, 00196 Roma
 Mauro Iberite, Gianluca Nicolella, Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Biologia Ambientale, Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

Un inedito “erbario a impressione”: il Codice 2147 della Biblioteca Riccardiana di Firenze

G. MOGGI, G. CELLAI, L. FANTONI

ABSTRACT - *An un-edited “Pressed Herbal”: Codex 2147 in the Biblioteca Riccardiana di Firenze (Riccardian Library of Florence)* - From the end of the XV century and for the whole of the XVI century there developed in Europe a method of portraying (and conserving the aspect of) plants by pressing the specimen, after sprinkling it with charcoal powder, on a sheet of paper. This technique led to the composition of pressed herbals (*horti impressi*), some of which can still be found today in public (Florence, Venice, Paris etc.) and private (Rosselli Del Turco) libraries. The intention of this method was to build up a collection of plants which offered the most faithful reproduction possible, bearing in mind that the illustrated herbals (*horti picti*), much in use until then, tended to follow the interpretation of the author and so often distanced themselves from the real situation, leaving room for the imagination and fantasy. From the fifteen hundreds, in fact, “illustrated herbals” which originated in the Middle Ages, gradually stopped being produced and were replaced on the one hand with precious illustrated texts compiled with naturalistic criteria and on the other herbaria of dried plants (*horti sicci*) which allowed plant specimens to be preserved in their true aspect and entirety. A charcoal *hortus impressus* (Ric.2147) is held in the Biblioteca Riccardiana of Florence, until now unpublished and whose botanical study is presented below. This Codex, unfortunately anonymous and not dated, contains 94 impressions of plants, almost all accompanied with their common name (local, Italian or Latin), 77 of which have been sufficiently well identified. The study of the specimens, in good part referable to officinal plants, suggests that the plants used for preparing the codex came from the Tuscan countryside and were gathered to assemble a herbarium for medical use. The common names, many of which are cited with terminology still pertaining to the Middle Ages or at the most pre-Renaissance, and examination of the specimens suggest that the herbarium was constructed at the end of the XV century or in the first decades of the XVI century, as indeed Giovanni Targioni Tozzetti had already hypothesised in the seventeen hundreds, the only scientist who had carefully examined the Ric.2147 Codex. The author of the herbarium was probably an apothecary or a collector who had been assigned to assemble it by a herbalist. It should be remembered that pharmaceutical art advanced considerably in Florence in the XVI century, especially under the patronage of the Medicean Grand Dukes and it was in this city that the first pharmaceutical “prescription” came to light in Europe (*Ricettario fiorentino* 1499).

Key words: Biblioteca Riccardiana, Florence, history of Botany, *hortus impressus*, pressed herbals

*Ricevuto il 27 Maggio 2014
Accettato il 4 Novembre 2014*

NOTIZIE STORICHE

Fra la fine del XV secolo e la fine del XVI hanno avuto un certo sviluppo in Europa i cosiddetti “erbari a impressione” (o “erbari impressi”), cioè le collezioni di immagini di piante realizzate attraverso la tecnica dell'impressione a nero fumo. Con questo sistema (con metodologie talora anche differenziate – cfr. MOGGI *et al.*, in stampa) un campione vegetale veniva affumicato utilizzando una sorgente di fiamma (come una candela) oppure attraverso la combustione di materiali che producevano molto fumo (come rami resinosi). Il campione veniva compresso (dopo la fumigazione e talvolta anche prima) su di

un foglio di carta in modo che col nero fumo si realizzasse un'immagine perfettamente corrispondente all'originale. Alla fine dell'operazione il campione vegetale veniva gettato via e sul foglio di base restava l'impronta della pianta con tracce più o meno evidenti in nero, specialmente dove esistevano parti sporgenti (rametti, nervature delle foglie, bocci, fiori, ecc.). Tale immagine di “pianta impressa” poteva essere conservata indefinitamente per molti anni, senza grave pregiudizio per una eventuale perdita di rappresentatività (cfr. Figg. 1, 2, 3). In alcuni casi l'immagine veniva anche colorata, con colori diversi



Fig. 1

Esemplare di *Agrimonia eupatoria* L. (c.42r) riprodotto a nero fumo (di cui si notano evidenti tracce) e successivamente ritoccato e colorato ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

Specimen of *Agrimonia eupatoria* L. (c.42r) reproduced in charcoal (some traces can be seen) and later retouched and coloured ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

per le varie parti della pianta, cercando di rispettare i colori originali.

Questo sistema degli “erbari a impressione” (*Horti impressi*) dal punto di vista scientifico appariva più sicuro rispetto ai codici dipinti medioevali (*Horti picti*), in quanto la morfologia della pianta è evidentemente molto più vicina alla realtà; tuttavia la rappresentatività è chiaramente un po’ approssimata rispetto agli “erbari di piante essiccate” (*Horti sicci*) nei quali il campione, sia pure un po’ deformato dalla pressione, viene conservato nella sua realtà e quindi lascia poco spazio all’immaginazione e cioè alla soggettività del realizzatore.

Gli “erbari impressi” si svilupparono in varie parti d’Europa, specialmente durante il XVI secolo (TORESELLA, BATTINI, 1988; TONGIORGI TOMASI, 1992); tuttavia, ai fini dello studio analitico della pianta, tale sistema perderà interamente di valore scientifico con l’avvento dell’erbario di piante essiccate che, specialmente a partire dagli anni 1540-50, avrà grande successo fra gli addetti ai lavori come strumento di ricerca e di studio (in particolare per

merito di Luca Ghini e dei suoi allievi e collaboratori, come M. Merini, L. Anguillara, A. Cesalpino, U. Aldrovandi, ecc.). L’erbario costruito con la tecnica “a impressione”, pur iniziando a svilupparsi fin dalla fine del XV secolo, nella maggior parte dei casi utilizzerà come sistema di stampa l’inchiostro e non il nero fumo, talora associato ad altri metodi, dando l’avvio alla cosiddetta “stampa naturale” (KUSUKAWA, 2012, p. 37). Già agli inizi del XVI secolo compaiono i primi erbari realizzati con queste tecniche, come il pregevole manoscritto di Zenobio Pacini *Plantarum Icones*, datato circa 1520 e conservato a Parigi (TONGIORGI TOMASI, WILLIS, 2009, p. 339). Altri esempi a “stampa naturale” a inchiostro saranno realizzati nel XVII e nel XVIII secolo; fra questi merita di essere ricordata la monumentale opera *Botanica in originali* di J. H. Kniphof, stampata in più edizioni fra il 1747 e il 1764, che arrivò a contenere più di 1200 immagini (CONIHOUT, 1993; TONGIORGI TOMASI, WILLIS, 2009). A partire dalla metà del XIX secolo la tecnica calcografica della “stampa naturale” (*Naturselbstdruck*) ebbe un nuovo impulso specialmente in Germania e Austria per opera dello stampatore A. Auer (DE DENARO, 2008), ma a fini prevalentemente estetici piuttosto che scientifici.

In Italia sono conservati alcuni dei più interessanti “erbari impressi” a nero fumo, tutti realizzati intorno al XVI secolo (cfr. TARGIONI TOZZETTI G., MS. *Selve* 189-IV; 1754, 1852; TARGIONI TOZZETTI O., 1813; DE TONI, 1912; TORESELLA, BATTINI, 1988; TONGIORGI TOMASI, 1992), di cui senza dubbio uno dei più significativi è quello Rosselli, di proprietà privata, attualmente in corso di studio (MOGGI *et al.*, in stampa).

Dopo il XVI secolo sono molto rari gli “erbari impressi” nei quali sia stata utilizzata in qualche modo la tecnica a nero fumo, come ad esempio nell’erbario anonimo conservato a Upperville (USA, Virginia) nella Oak Spring Garden Library (TONGIORGI TOMASI, WILLIS, 2009, p. 331-334); in effetti, da un lato il grande sviluppo delle collezioni di piante essiccate (*horti sicci*) e dall’altro la perfezione di riproduzione raggiunta negli erbari dipinti renderà di fatto superfluo l’uso di una tecnica lunga e complessa i cui risultati non soddisferanno più le esigenze né dei botanici né degli artisti.

Presso la Biblioteca Riccardiana di Firenze è conservato un interessante “erbario a impressione”, non datato e privo di autore, il manoscritto Ric.2147, di cui si presenta qui lo studio botanico.

Le prime notizie su questo *Hortus impressus* ci sono fornite da Giovanni Targioni Tozzetti, il quale nelle *Selve*, manoscritto conservato presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (BNCF, MS. Targ. Tozz. *Selve* 189-IV, cc. 833-835; cfr. ARRIGONI, 1989, p. 413), descrive brevemente questo erbario in questi termini: “Verso la fine del Sec. XV, o al principio del XVI sembra sia stato fatto un Erbario, che si conserva fra i manoscritti della Libreria dei Sig.ri Marchesi Riccardi, dove molti anni sono mi fu fatto vedere dal celebre dott.re Giovanni Lami” (op. cit.,

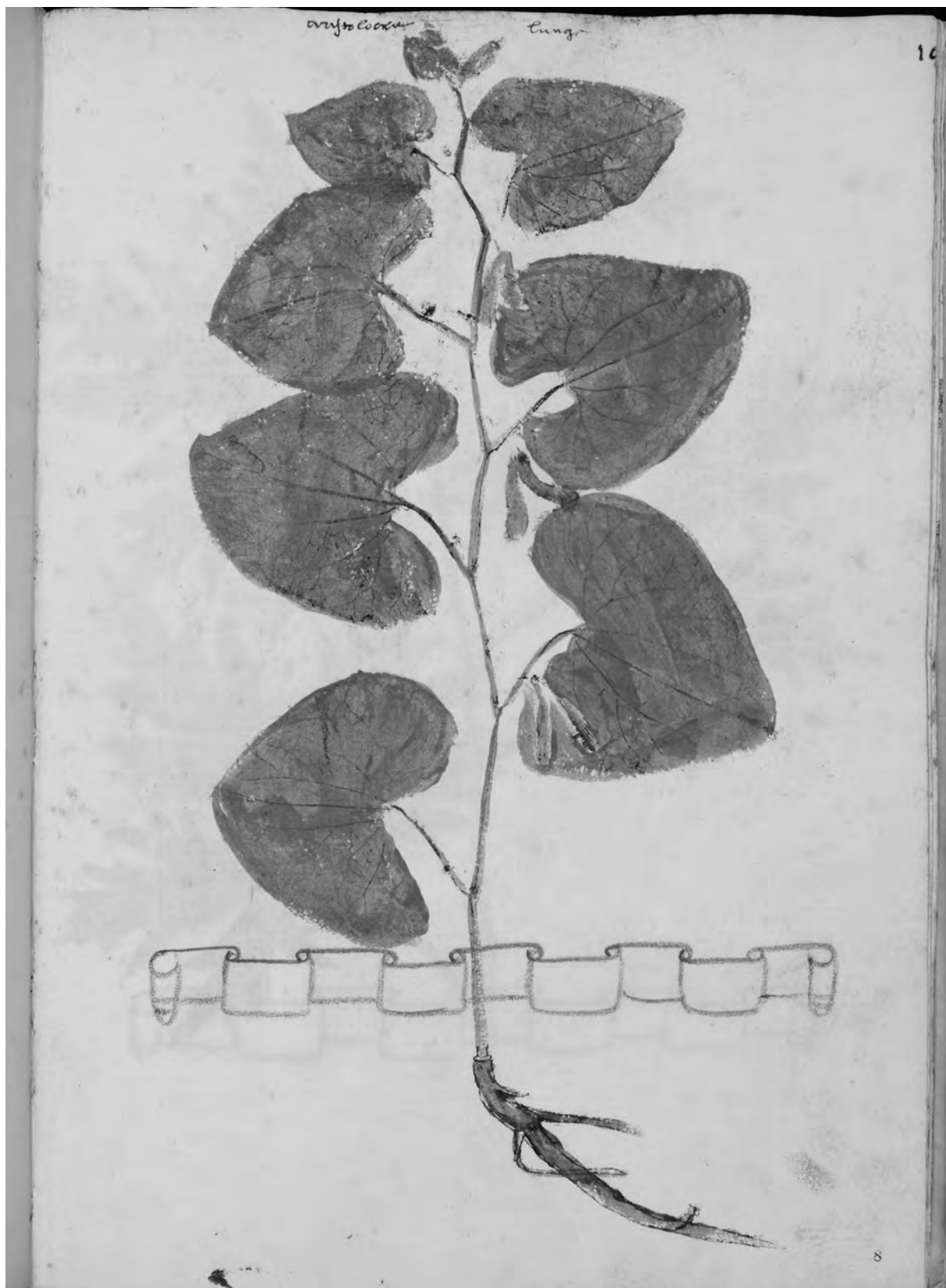


Fig. 2

Impressione di *Aristolochia clematitidis* L. (c.8r), dipinta e ritoccata. Restano tracce di nero fumo specialmente sul fusto, sui piccioli e sulle nervature ($\times 0,65$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

Pressing of *Aristolochia clematitidis* L. (c.8r), painted and retouched. Traces of charcoal remain, especially on the stem, petioles and nervation ($\times 0,65$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

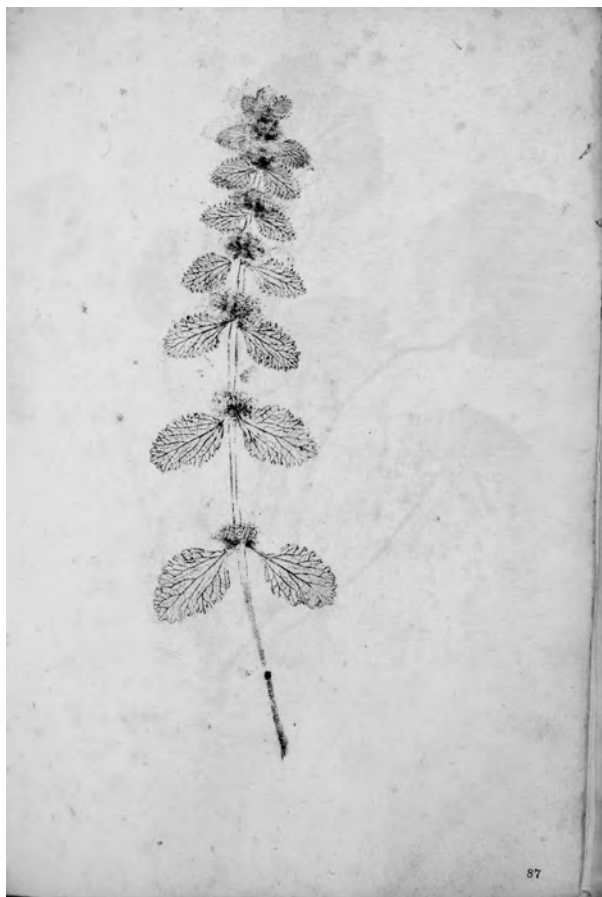


Fig. 3

Marrubium vulgare L. (c.87r), bella impressione a nero fumo, non colorata, facilmente riconoscibile ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

Marrubium vulgare L. (c.87r), a fine pressing in charcoal, uncoloured, easily recognisable ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

c.833). Purtroppo, essendo le *Selve* un manoscritto non datato, non sappiamo quando Giovanni Targioni Tozzetti abbia scritto tale relazione; tuttavia dalle stesse parole di Targioni si può ipotizzare che il codice sia stato da lui visto dopo il 1733 e presumibilmente prima della metà del secolo, data approssimata a cui si pensa possa risalire il manoscritto. Infatti, secondo quanto ci riferisce ancora Targioni nelle *Selve*, questo erbario fu mostrato allo scienziato "molti anni sono" da Giovanni Lami (1697-1770), che appunto nel 1733 era stato nominato bibliotecario e antiquario della famiglia Riccardi (MINICUCCI *et al.*, 1983), nella cui biblioteca era conservato l'erbario in questione.

Il Lami, che aveva sostituito il sacerdote Filippo Modesto Landi (segretario, custode e bibliotecario della famiglia per più di trenta anni), stese un catalogo in ordine alfabetico per autore di tutte le opere esistenti nella biblioteca della famiglia Riccardi; in questa catalogazione egli tentò anche di usare criteri innovativi, integrando le indicazioni essenziali dei volumi con parti di testo, con l'intento di renderne

più comprensibile il contenuto. In questo catalogo, dato alle stampe nel 1756¹ con il titolo *Catalogus codicum manuscriptorum qui in Bibliotheca Riccardiana Florentiae adservantur*, ecc. (LAMI, 1756), il Lami così riporta la segnatura e la descrizione del nostro erbario: *Orto di Piante. R.IV. Codex chartac. in fol. n.XVII & XVIII*, indicando con il numero XVII il codice 2147 e con il numero XVIII un altro erbario (non "impresso" ma dipinto) che attualmente ha la segnatura 2174. La presenza del codice 2147 nel catalogo Lami ci conferma la sua appartenenza al nucleo dei libri e codici di famiglia presenti nella biblioteca che già dal '500 Riccardo Romolo Riccardi (1558-1611) era andato costituendo nel suo nucleo originario. Ma nei primi anni dell'800 la grande casa patrizia dei Riccardi in seguito ad un dissesto economico vide i beni della famiglia e la biblioteca "esposti al pubblico incanto" correndo anche il pericolo della dispersione; l'intervento, nel 1813, del comune di Firenze e la conseguente acquisizione della biblioteca scongiurerà però questo pericolo. Legato a queste vicende è l'*Inventario* del 1810 esistente presso la Biblioteca Riccardiana (ANONIMO, 1810) dove si ritrova anche il nostro manoscritto alla segnatura 2147 e così definito: *Piante diverse - Figure di cod. cart. In fol. sec.XVI*.

Nel tentativo di chiarire meglio l'acquisizione di questo codice abbiamo consultato vari cataloghi manoscritti di epoche antecedenti al catalogo Lami² ma da una prima analisi non sono emersi dati rilevanti. Anche l'iscrizione 163=D, posta sulla prima immagine insieme con le altre segnature (2147 segnatura attuale e R.4 n.17 segnatura catalogo Lami), che inizialmente ci aveva indirizzati verso l'acquisizione del 1689 della libreria Capponi³ non ha al momento trovato riscontri.

Dopo la metà del '700 troviamo questo erbario menzionato ancora da GIOVANNI TARGIONI TOZZETTI nel *Prodromo* del 1754 (pag. 84) e nell'edizione delle *Notizie sulla storia delle scienze fisiche in Toscana*, manoscritto settecentesco inedito di Giovanni stampato nel 1852 per cura di F. PALERMO. Anche OTTAVIANO TARGIONI TOZZETTI lo ricorda più volte (1813, 1828, 1829), rifacendosi sempre a quanto riferito dal padre Giovanni nelle *Selve*. Recentemente lo ritroviamo citato da CORTI *et al.* (1986), ELSHEIKH (1990) e da LAZZI, GABRIELE (1999).

¹ Anche se come afferma in un annuncio "Antonio Santini stampatore in Livorno" questo "Catalogo già si era cominciato da qualche anno a stampare in Firenze" (Novelle Letterarie pubblicate in Firenze l'anno MDCCLII, Tomo13: 737-740).

² Archivio di Stato di Firenze (ASF), Riccardi, 271, Indice dei libri redatto da Filippo Modesto Landi, 1706. Sono stati consultati anche vari cataloghi la cui trascrizione è disponibile sul sito <http://www.memofonte.it> - Collezionismo Riccardiano.

³ La biblioteca Capponi era confluita nella biblioteca Riccardiana dopo la morte di Vincenzo Capponi (1605-1688) e corrisposta alla figlia Cassandra, moglie di Francesco Riccardi (1648-1719). Di questa libreria è conservato un catalogo redatto per la stima dei libri dove le opere sono indicate sommariamente, spesso solo con il nome dell'autore o al massimo con un titolo molto abbreviato e senza alcuna segnatura.

DESCRIZIONE DEL CODICE

La prima descrizione di questo erbario e del suo contenuto ed in particolare le notizie sulla tecnica di preparazione si ricavano dalle *Selve*, che sono quindi l'unica fonte più o meno completa di dati sul tema. Trattandosi le *Selve* di un'opera inedita, merita qui riproporre in esteso quanto Giovanni Targioni Tozzetti afferma su questo codice (cfr. BNCF, Ms. Targ. Tozz. *Selve* 189-IV, cc. 833-835):

"Egli è un codice cartaceo in f.o che contiene le figure di molte piante le quali nascono spontaneamente nel Contado Fiorentino e più che altro di quelle che si adoperano in medicina. Le figure poi sono state fatte così: l'Autore deve aver preso i rametti freschi delle piante di grandezza e forma tale, che potevano ben campeggiare in un mezzo foglio, ed o vi ha sopra asperso con un velo del nero di fummo, o ha tenuto il rametto sopra di qualche sostanza resinosa che ardesse e tramandasse copioso nero fummo. Subito che il rametto in tutte le sue parti era bastantemente incamiciato di nero, deve averlo posato con diligenza, disteso, e calcato fra due fogli bianchi un poco inumiditi, forse poco meno di quel che si pratica per la stampa. In questa, o in altra non molto diversa maniera, sono riuscite in esso Codice esattissime, e sommamente espressive le figure di parecchie piante che paiono un delicatissimo intaglio in rame; ma in alcune vi è del piaccichicchio. L'Autore ha preteso di aggiungere a qualcheduna di esse figure il colore nativo in acquerello, ma non gli è ben riuscito, e piuttosto le ha guastate. A molte di loro sono apposti i nomi in volgar Fiorentino, o del Contado, i quali dalla formazione dello scritto, pare che si debbano riferire al principio del Sec. XVI. Questa maniera è molto buona per avere la fedele impressione o stampa di molte specie di piante, cioè di quelle che hanno foglie grandi, venose, un poco aride; e con superficie né troppo liscia né troppo pelosa. Qualche accenno di tal maniera di rappresentare piante si trova presso Adriano Spigelio (Isagoge in Rem Herbarium pag. 134) e nella Cista medica di Giovanni Hornungio (pag.). Parecchi anni sono mi fu mandato dal Sig.re di il progetto di un Erbario, che pensavano di fare a similitudine del Riccardiano qui descritto, e vi era unita l'impressione di una Malva silvestre, la quale nelle foglie, e nei rami era perfettissima, ma nei fiori era riuscita male." [le lacune sono nel manoscritto].

Della tecnica "a impressione" tratterà in seguito anche il figlio di Giovanni, Ottaviano il quale, vista la presenza di questo manoscritto a Firenze fin dagli ultimi anni del XV secolo, ipotizza che tale tecnica creduta "invenzione oltremontana" in verità si debba "a qualche nostro Fiorentino" (TARGIONI TOZZETTI O., 1813, p. 548). Questa ipotesi verrà ribadita da Ottaviano anche in un'altra delle sue opere (TARGIONI TOZZETTI O., 1828, p. 9) dove definisce questo erbario "il più stimabile per quei tempi".

La citazione di Giovanni Targioni Tozzetti delle *Selve* sopra riportata si ritroverà poi trascritta quasi integralmente (con qualche lieve modifica) da Francesco Palermo che come si è detto ha curato nel 1852 la stampa del manoscritto inedito di Giovanni Targioni *Notizie sulla storia delle scienze fisiche in Toscana*, ecc. (pagg. 105-106) e pubblicato quindi postumo.

Il manoscritto Ric.2147, con legatura ottocentesca in pergamena su cartone, reca sul dorso la scritta *Erbario figurato sec. XVII* [sic!]. Il codice, composto di 94 carte in "filigrana Briquet 3387 simile a Briquet 6808 e 59292", misura "mm. 334 x 237 ccI° (mod) 94 I° (mod)" (Balatresi, in LAZZI, GABRIELE, 1999, p. 141). Sulla prima carta bianca in alto a destra a inchiostro rosso sono riportate le segnature: n.2147 (segnatura moderna), R.4 n.17 (segnatura catalogo Lami). Nella c. *I recto*, dove si trova la prima immagine impressa sono leggibili oltre al timbro in rosso della Biblioteca Riccardiana nuovamente le due segnature ed una terza "163=D" non identificata.

Le carte del codice che presentano riproduzioni di piante sono continue e provviste di una doppia numerazione. In alto a destra si trova un numero scritto a mano con inchiostro bruno che tuttavia non è presente su tutte le immagini (40 figure ne sono prive); tale numerazione che appare non ordinata e lacunosa, essendo stato il codice sfasciolato, è presumibilmente quella originale. L'altra, eseguita in seguito, con numeratore meccanico, è posta in basso a destra sul *recto* di tutte le carte da 1 a 93. Tutte le carte sono sprovviste di filigrana.

Ognuna di queste carte (solo sul *recto*) porta l'impressione di un esemplare realizzata col procedimento a nero fumo (Fig. 1); solo la c. *I* porta un'impronta anche sul *verso* (c. *Iv*). Pertanto le piante riprodotte sono in totale 94. La maggior parte delle immagini, realizzate con l'impressione a nero fumo, sono state successivamente colorate (73). Di queste, 71 sono colorate in verde e raramente anche con altri colori (specialmente per i fiori – Fig. 2); in molti casi tuttavia l'apparato sotterraneo (rizoma e/o radici) – quando presente – non appare colorato ma risulta a volte tracciato a penna, oppure impresso a nero fumo e non colorato. Due esemplari (n.70, 71) sono di un uniforme colore ocra. Gli esemplari rimanenti (21) sono stati semplicemente impressi a nero fumo (Fig. 3) senza successiva colorazione.

Le prime 53 immagini (da 1 a 53, con esclusione della figura alla c. *Iv*) sono provviste alla base di un nastro a volute (Fig. 4), probabilmente con funzione decorativa.

Molti campioni sono costituiti dalle sole foglie o dal fusto con foglie (ca. 32 esemplari); altri 56 appaiono più o meno completi (si tratta quasi sempre di piante erbacee), anche se spesso con fiori appena accennati. Cinque esemplari sono attribuibili a Pteridofite, gli altri a Fanerogame.

La maggior parte degli esemplari porta sul margine superiore della carta un nome (per lo più dialettale, latino o italiano). I nomi sono tutti scritti da una sola mano; in certi casi sono parzialmente visibili, a causa della "raffilatura" del codice avvenuta probabilmente



Fig. 4

Riproduzione di *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.-Bip. (c.47r). Il nero fumo è quasi del tutto scomparso; il ritocco e la colorazione hanno semplificato le strutture (specialmente sulle foglie). Da notare il nastro a volute alla base del fusto e la traccia di radice ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

Reproduction of *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.-Bip. (c.47r). The charcoal has almost completely disappeared, the retouching and colouring have simplified the structure (especially the leaves). Note the voluted ribbon at the base of the stem and trace of roots ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

dopo la sfasciolatura a cui si è accennato più sopra. I campioni provvisti di nome sono 74; altri 20 ne sono privi.

IDENTIFICAZIONE DELLE PIANTE

Le 94 piante impresse nel codice sono state identificate inizialmente utilizzando alcuni testi di carattere generale e in particolare FIORI (1923-29, 1933), PIGNATTI (1982), TUTIN *et al.* (1964-1980; 1993). In un secondo tempo sono state consultate altre opere come l'erbario di Cesalpino (nella illustrazione effettuata da CARUEL, 1858) e l'opera *princeps* di MATTIOLI del 1568 (cfr. MARIOTTI, 1997). Successivamente è stato eseguito anche un controllo attraverso l'esame dei nomi riportati sulle carte utilizzando alcune opere coeve (cfr. GASPARRINI LEPORACE *et al.*, 1952; RAGAZZINI, 1983; ed anche

CARUEL, 1858 e MARIOTTI, 1997) oltre ad alcune più recenti (cfr. TARGIONI TOZZETTI O., 1825; PENZIG, 1924). La nomenclatura usata segue quella di PIGNATTI (1982).

In Tab. 1 sono riassunti i nomi delle specie identificate. Le Note che seguono forniscono alcuni chiarimenti in merito a casi dubbi, come campioni mal impressi, esemplari incompleti, palesi discrepanze fra la pianta raffigurata e il nome volgare riportato, ecc.

TABELLA 1

Elenco delle specie presenti nel codice Ric.2147. Sono indicati i nomi riportati per ogni pianta e l'identificazione secondo la moderna nomenclatura.

List of species in codex Ric.2147. The original name and present identity for each plant (according to modern nomenclature) are given.

N°	Nomi scritti sulle carte	Identificazione
1	peonia	<i>Paeonia mascula</i> (L.) Miller
1bis	(senza nome)	<i>Quercus</i> sp. (cfr. <i>Q. pubescens</i> Willd.)
2	genziana	<i>Gentiana</i> sp.
3	ortica mora	<i>Stachys</i> sp.
4	sedenti fermo (o tamo)	INDET
5	elabro b.....	INDET
6	elabro nero	<i>Helleborus viridis</i> L.
7	aristologia t.	<i>Aristolochia rotunda</i> L.
8	aristologia lunga	<i>Aristolochia clematitis</i> L.
9	napelo	<i>Aconitum</i> sp. (cfr. <i>A. variegatum</i> L.)
10	valeriana	<i>Valeriana officinalis</i> L.
11	branca orsina	<i>Acanthus mollis</i> L.
12	carlina	INDET - Composita spinosa
13	millefolie	<i>Achillea</i> sp. (cfr. <i>A. millefolium</i> L.)
14	apio (scritto due volte)	<i>Apium graveolens</i> L.
15	bistorta (?)	<i>Geranium</i> sp. (cfr. <i>G. sanguineum</i> L.)
16	ireos	<i>Iris</i> sp.
17	erba rena	INDET - Umbelliferae
18	frassinela	<i>Polygonatum</i> sp. (cfr. <i>P. odoratum</i> (Miller) Druce)
19	celidonia	<i>Chelidonium majus</i> L.
20 laurus alessandrino bonyfatya	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.
21	peucedano	<i>Oenanthe globulosa</i> L.
22	acetosa	<i>Rumex acetosa</i> L.
23	logoriza	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.
24	una spe(cie) di satirio	<i>Serapias lingua</i> L.
25	papavero nero	<i>Papaver</i> sp.
26	folio id	INDET
27	stelaria aparine	<i>Rubia</i> sp. (cfr. <i>R. peregrina</i> L.)
28	jusquiamo roso	INDET
29	medion	<i>Campanula medium</i> L.
30	betonica	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis.
31	cicuta atemensa (?) apio	<i>Cicuta virosa</i> L.
32	angelica	<i>Angelica archangelica</i> L.
33	imperatoria	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch
34	erba tora	<i>Hepatica nobilis</i> Miller
35	strafizaca	<i>Delphinium staphysagria</i> L.
36	asaro	<i>Asarum europaeum</i> L.
37	ben bianco	<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rausch.
38	fragaria	<i>Fragaria vesca</i> L.
39	centaurio minore	<i>Centaureum</i> sp. (cfr. C.

- 40 mezereum *Erythraea* Rafn
 41 erba cucia *Daphne mezereum* L.
 42 eupatoria INDET
 43 eufragie *Agrimonia eupatoria* L.
 44 epaneo mayor *Euphrasia* sp.
 45 citraco *Botrychium lunaria* (L.) Swartz
 46 capelvenere *Ceterach officinarum* DC.
 47 crisantemone *Adiantum capillus-veneris* L.
 48 (senza nome) *Tanacetum parthenium* (L.) Sch.-Bip.
 49 anfodilli *Aquilegia* sp. (cfr. *A. vulgaris* L.)
 50 consolida mayor *Asphodelus* sp.
 51 catapuzio *Symphytum officinale* L.
 52 palma cristi *Euphorbia lathyris* L.
 53 polmonaria *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br.
 54 filipendula *Pulmonaria* sp.
 55 vermenaca INDET
 56 ruta *Verbena officinalis* L.
 57 sassefrica *Ruta* sp.
 58 piantagine *Tragopogon dubius* Scop.
 59 latuca asimino *Plantago major* L.
 60 polipodio INDET – Prob. *Compositae*
 61 gariofilata *Polypodium* sp.
 62 acoro *Geum* sp. (cfr. *G. urbanum* L.)
 63 spatula foetida *Iris pseudacorus* L.
 64 sp.e solatri cormoleta (?) *Iris foetidissima* L.
 65 erba santa maria *Solanum dulcamara* L.
 66 ribese (?) *Balsamita major* Desf.
 67 berberis *Ribes* sp. (cfr. *R. rubrum* L.)
 68 s. montano *Berberis vulgaris* L.
 69 (senza nome) *Seseli* sp.
 70 (senza nome) INDET – *Umbelliferae*
 71 (senza nome) INDET
 72 (senza nome) *Solanum* sp. (cfr. *S. dulcamara* L.)
 73 (senza nome) *Buxus sempervirens* L.
 74 (senza nome) *Artemisia* sp.
 75 (senza nome) *Salvia* sp.
 76 (senza nome) INDET – Labiata non identificata
 77 (senza nome) *Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi
 78 cardo *Colutea arborescens* L.
 79 cipero INDET – *Composita spinosa*
 80 vescicaria *Physalis alkekengi* L.
 81 amomo selino apio pal. *Sison amomum* L.
 82 (senza nome) *Spartium* sp. (cfr. *S. junceum* L.)
 83 f..... sofilona faveolos *Nigella damascena* L.
 + nigela falsa
 84 (senza nome) *Hypericum androsaemum* L.
 85 isopo montano origano f. *Origanum vulgare* L.
 86 sp(ecie) di tenti malo *Euphorbia palustris* L.
 87 (senza nome) *Marrubium vulgare* L.
 88 (senza nome) *Viola* sp. (cfr. *V. reichenbachiana* Jordan)
 89 (senza nome) *Equisetum telmateja* Ehrh.
 90 (senza nome) INDET – Labiata non identificata
 91 (senza nome) INDET
 92 (senza nome) *Vitex agnus-castus* L.
 93 (senza nome) INDET
- Note**
- 3 In PZG (V. 1, p. 206) il termine "ortica mora" è attribuito a *Lamiastrium galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek (*Galeobdolon luteum* Hudson). Il nome "ortica morta", "urtica mortua", ecc. invece si applica ad altre *Labiatae* (come *Lamium*, *Stachys*, *Galeopsis*, ecc. – cfr. CES n. 469; PZG V. 2, p. 257, 474) o anche a qualche *Scrophulariaceae* (GAS p. 93; RAG p. 195, t. 133).
- 4 Potrebbe trattarsi di una *Umbellifera*.
- 5 Il termine "elabro" ("elabro bianco", "elabro nero") viene applicato a diverse specie dei generi *Helleborus* e *Venatrum* (cfr. GAS, RAG, MAT, ecc.). Nel caso presente però non si tratta né dell'uno né dell'altro.
- 6 La specie raffigurata è *Helleborus viridis*, ma il termine "elabro nero" si applica anche ad altre specie di *Helleborus* (cfr. GAS, RAG, MAT).
- 7 In alcuni testi medioevali viene usato il termine "aristologia", ma preferibilmente per *Aristolochia rotunda* L. (cfr. RAG p. 125, t. 117).
- 9 Secondo MARIOTTI (1997) il termine "aconito" di Mattioli si applica a diverse specie di *Aconitum* (*A. variegatum*, *A. paniculatum*, *A. lamarckii*, *A. vulparia*, ecc. – cfr. MAT p. 207) e ad altre *Ranunculaceae* (*Delphinium*), mentre il termine "napello" dovrebbe essere limitato ad *A. napellus* L. Tuttavia nel Codice 2147 questa immagine si avvicina maggiormente ad *A. variegatum* L.
- 12 *Composita spinosa*, forse affine a *Echinops* sp.
- 15 Il nome riportato potrebbe leggersi anche diversamente. Termini affini, come "ruberta", "erba ruberta", "erba roberta", ecc. vengono talora attribuiti a *Geranium robertianum* L. (cfr. CES n. 729; OTT, V.1, p. 238; PZG, V.1, p. 213).
- 17 Sole foglie. Si tratta chiaramente di una *Umbellifera*. Il termine "erba rena" viene attribuito in epoca medioevale a diverse ombrellifere e in particolare a *Peucedanum ostruthium* (cfr. GAS p. 40; RAG p. 85), ma qui non corrisponde. – Per *Peucedanum ostruthium* è stato usato più frequentemente il nome "imperatoria" (cfr. n. 33).
- 20 Sia "lauro alessandrino" che "bonifatia", "bonifaccia" si applicano a *Ruscus hypoglossum* (cfr. RAG p. 83, t. 6; CES n. 372; MAT p. 211); in qualche caso sono riferiti a *Ruscus hypophyllum* o anche a *Streptopus amplexifolius* (cfr. GAS p. 38; CES n. 369; MAT p. 211).
- 23 In GAS (p. 47), RAG (p. 95, t. 36), MAT (p. 192), OTT (V.2, p. 112) e PZG (V.1, p.217) figurano per questa specie i nomi di "logorizia", "legorizia", "regolizia", "riquilizia", ecc.
- 24 Il termine "satirion" era attribuito in passato (e qualche volta ancora oggi) a numerose specie di *Orchidaceae* (cfr. GAS, RAG, CES, MAT, ecc.).
- 25 Il fiore è appena tracciato. Dalle foglie non è possibile stabilire la specie. Secondo MARIOTTI (1997) il "papavero nero" di Mattioli (MAT p. 206) dovrebbe essere *Papaver setigerum* DC.
- 29 Il termine "medion" è usato per questa specie anche da MER (n. 169), MAT (p. 204), OTT (V.2, p.43), PZG (V.1, p. 214). In CES (Caruel, pag. 107) è attribuito a varie specie di *Campanulaceae* (*Campanula* sp. pl., *Phyteuma* sp. pl.).
- 31 Il termine "atemensa" (o simile) non è stato reperito. Vi è inoltre un secondo nome ("apio"). L'immagine si applica bene a *Cicuta virosa*.
- 33 L'identificazione appare sicura. Il termine "imperatoria" è menzionato anche da MAT (p. 197) e PZG (riferito a questa specie), mentre secondo Caruel l'analoga citazione di CES (n. 89) va attribuita a *Trochiscanthes nodiflorus* Koch.
- 34 L'erba trinità (*Hepatica nobilis*) veniva chiamata in passato "trinitas" (cfr. CES n. 641; MAT p. 199; OTT, V.1, p.277), ma talora si trova anche il termine "erba tora" (cfr. BNCF n. 56.1). Quest'ultimo nome tuttavia è attribuito anche ad altre *Ranunculaceae* (*Aconitum*, *Ranunculus*).
- 37 Il nome può essere interpretato come "behen bianco". L'immagine somiglia a *Silene holostea*, ma non corrispondono i caratteri del fiore. Secondo Caruel il termine di CES "been albo" ("behen bianco", n. 410) va attribuito a *Silene vulgaris* (Moench) Garcke (*S. inflata* (Salisb.) Smith). Così anche in MAT (p. 204).
- 41 Forse una *Liliacea* s.l.
- 45 In CES (n. 760) la specie è chiamata "cetrach".
- 48 Fiori appena accennati, non colorati. Impossibile identificare la specie.
- 49 Il termine "anfodillo", "amfodillo", "afodilli", "affodillo" è reperibile anche in GAS (p. 74), RAG (p. 124, t. 116) e CES (n. 396).
- 50 Il nome è riferito a *Symphytum officinale* anche da GAS, CES, MAT, OTT, PZG, ecc.
- 51 Fin dal XV secolo *Euphorbia lathyris* è stata denominata localmente "catapuzia". Questo termine (con altri simili) si ritrova in MAT (p. 213), CES (n. 588), OTT (V.1, p. 44) e fino al XX secolo (PZG, V.1, p. 190).
- 52 Il termine "palma christi" è attribuito sia a *Gymnadenia conopsea* (GAS p. 51; MAT p. 201) che a specie del genere *Orchis* (RAG p. 121, t.108; CES n. 628; OTT, V.1, p. 186; PZG, V.1, p. 323-324).
- 54 Per le foglie richiama *Filipendula*, ma l'infiorescenza è ad ombrella.
- 57 L'antico termine di "sassefrica" ed altri simili (come "salsefrica", "salsifica", ecc.) si applicano per lo più a *Tragopogon pratensis* (CES, MAT), ma qui si tratta con certezza della specie indicata. Il termine (e altri simili) è giunto fino al XX secolo (PZG, V.1, p.495).
- 59 Potrebbe trattarsi di una *Composita*, ma non di *Lactuca* (come farebbe pensare il nome).
- 61 Il termine "cariofillata", "gariofillata" (e simili) è unanimemente attribuito a *Geum*, per lo più *Geum urbanum* (cfr. GAS p. 135; BNCF n. 207; CES n. 673; MAT p. 204; OTT, V.1, p. 107; PZG, V.1, p. 214).
- 62 Non si tratta di *Acorus calamus* ma di *Iris pseudacorus*. In CES questa specie è definita "acoro", in MAT "acoro falso". Anche in PZG (V.1, p. 247) fra i nomi popolari usati per questa specie sono riportati "acoro" e "acoro falso".
- 64 Si tratta certamente della specie indicata. Il nome è difficilmente

- decifrabile. In MAT alcuni *Solanum* sono chiamati “solatro”; *S. dulcamara* è chiamato talvolta “vite silvestre”, “vite salvatica”. – L’immagine è affine al n. 71.
- 65 Sole foglie. L’identificazione confermerebbe il nome volgare come risulta in numerose opere (GAS p. 55; RAG p. 135, t. 146; p. 102, t. 55; MER n. 110; CES n. 208; MAT p. 195; OTT, V.1, p.82; PZG, V.1, p. 482).
- 69 Si tratta quasi certamente di una Umbellifera, ma l’identificazione è impossibile (cfr. *Oenanthe, Seseli* o *Anthriscus*).
- 70 Non identificabile. Alcune parti sono colorate in ocra.
- 71 Alcune parti colorate in ocra. Forse *Solanum dulcamara*; è affine al n. 64, ma questo campione è meno caratteristico (forse rimaneggiato?).
- 78 Composita spinosa con un piccolo fiore. Non identificabile.
- 79 Sole foglie. Probabilmente una pianta palustre (*Cyperus? Sparganium? Typha?*).
- 81 I nomi citati possono trarre in inganno facendo pensare ad *Apium graveolens* (cfr. al n. 14), ma la morfologia di foglie e fiori porta a *Sison amomum*. Il termine “amomo” è presente anche in OTT (V.1, p. 9).
- 82 Campione incompleto e mal riprodotto.
- 83 L’identificazione è certa; il riferimento al secondo nome (“nigela falsa”) è valido. Il primo nome, mal comprensibile, non è stato definito.
- 85 Il campione corrisponde a *Origanum vulgare*, anche se viene definito “origano falso”. Il termine “isopo montano” si trova anche in Cesalpino (CES n. 332), ma secondo Caruel va attribuito a *Satureja juliana* L.
- 86 Il nome può essere interpretato come “specie di tinti malo” (o “tithi malo”). Occorre ricordare come il nome “tithimalo” nel XV e XVI secolo si applicava a diverse specie di *Euphorbia* (cfr. GAS p. 94; RAG p. 132, t. 138; CES pagg. 209, 210 e 211; MAT p. 212-213; OTT, V.1, p.274, ecc.) e con leggere varianti è giunto fino al XX secolo (PZG, V.1, p. 188-192).
- 88 Potrebbe trattarsi di una specie di *Viola*, ma l’identificazione rimane incerta.
- 91 L’aspetto della pianta richiama il gen. *Adonis*. Elementi troppo scarsi per una identificazione sicura.

FONTI

- BNCF (Bibl. Naz. Centrale Firenze, MS. N.A.90, ca. 1522) – Cfr. De Toni, 1912.
- CES (Erbario Cesalpino, 1563) – Cfr. Caruel, 1858.
- GAS (Univ. di Pavia, Erbario XIV sec.) – Cfr. Gasparrini Leporace *et al.*, 1952.
- MAT (Mattioli, I Discorsi, ecc., 1568) – Cfr. Mariotti, 1997.
- MER (Erbario cfr. Merini, ca. 1544) – Cfr. Chioyenda, 1927-29.
- OTT (Dizionario, 1825) – Cfr. Targioni Tozzetti O., 1825.
- PZG (Flora popolare, 1924) – Cfr. Penzig, 1924.
- RAG (Bibl. Botanica, Univ. Firenze, MS. 106, ca. 1430-1440) – Cfr. Ragazzini, 1983.

Delle 94 immagini solo 77 sono risultate identificabili (almeno a livello di genere); le altre 17 sono rimaste indeterminate (3 riferibili a *Compositae*, 2 a *Labiatae*, 2 a *Umbelliferae* e 10 totalmente indecifrabili).

Fra le immagini non identificate due meritano una particolare attenzione. L’esemplare n. 26 raffigura una pianta acaule a foglie basali in rosetta framezzo alle quali si trovano alcuni fiori. Le foglie sono grandi, ovali-ellittiche (ma non attenuate), picciolate; i pochi fiori sono piccoli, brevemente pedunculati o sessili, oblungi, stretti. Il portamento generale e l’aspetto delle varie parti richiamano la mandragola (*Mandragora officinarum* L.), ma la pianta reale si differenzia dall’immagine del codice 2147 per avere foglie a lamina ellittico-spatolata a base attenuata, leggermente dentate o lobate, subsessili, e fiori più grandi, più numerosi e più o meno pedunculati. Inoltre le tracce di nero fumo risultano molto deboli e le foglie appaiono chiaramente ritoccate, colorate intensamente in verde, mentre i fiori sono appena accennati e sembrano quasi disegnati, cioè aggiunti dopo l’impressione. Da notare anche che non vi sono

tracce del caratteristico apparato radicale della specie. Il nome volgare (“folio id”) non è stato identificato.

L’altra immagine interessante ma altrettanto problematica è la n. 28. La pianta presenta un piccolo fusto erbaceo sottile, provvisto di foglie lanceolate opposte e richiama il gen. *Cerastium*; l’apparato florale invece somiglia ad un capolino (tipo *Hieracium*). A questa discordanza fra apparato vegetativo e florale si aggiunge il nome volgare riportato (“jusquiamo roso”) che non esiste in alcuno dei testi consultati. Inoltre la pianta raffigurata non appare certamente un *Hyoscyamus*.

Riguardo alle 77 piante identificate, per 12 di queste è stato indicato con certezza il genere di attribuzione, ma non è stata definita la specie; 65 sono state identificate alla specie (52 sicure, 13 molto probabili). Delle 77 piante identificate il 93% è menzionato anche sul testo del Mattioli del 1568 (MARIOTTI, 1997); inoltre il 79% è presente anche nell’erbario di Cesalpino (cfr. CARUEL, 1858). La grande maggioranza delle specie del codice (almeno l’80%) è costituita da piante medicinali (“semplici”), per lo più riferibili all’epoca in cui l’erbario fu realizzato; da notare tuttavia che numerose di queste sono ancora oggi utilizzate nella medicina popolare (cfr. UNCINI MANGANELLI *et al.*, 2007). Quasi tutte sono reperibili attualmente nella campagna toscana (come del resto aveva già ipotizzato Giovanni Targioni Tozzetti nel XVIII secolo).

I confronti effettuati con alcuni erbari e codici-erbari dei secoli XV-XVI hanno mostrato una discreta affinità fra il codice 2147 e l’erbario confrontato: il 46% con l’*hortus pictus* del XIV secolo conservato a Pavia (GASPARRINI LEPORACE *et al.*, 1952); il 25% con l’*hortus impressus* di Stefano Rosselli (cfr. MOGGI *et al.*, in stampa); il 31% con l’erbario (*hortus siccus*) attribuito a Merini presente nel Museo di Storia Naturale di Firenze (CHIOYENDA, 1927-29).

Le immagini sono risultate in generale facilmente identificabili, anche se appaiono quasi sempre ritoccate specialmente per colorarle (Fig. 5); l’impronta a nero fumo non sempre è visibile e in qualche caso è del tutto scomparsa (Fig. 6). Anche le immagini in bianco/nero (cioè impresse a nero fumo ma non colorate) si sono rivelate abbastanza riconoscibili, poichè in molti casi risultano impresse con molta accuratezza (Fig. 7).

INTERPRETAZIONE DEI NOMI

Come è stato già detto, su 94 campioni rappresentati quelli provvisti di nome sono solo 74.

Per l’interpretazione dei nomi ci siamo avvalsi preferibilmente di alcune opere coeve o comunque dei sec. XV-XVI, tanto *horti picti*, quanto *horti sicci*, opere a stampa (sia coeve che recenti), flore, ecc. Fra gli erbari dipinti sono stati consultati l’erbario farmaceutico medioevale conservato a Pavia, datato alla prima metà del XIV secolo (GASPARRINI LEPORACE *et*



Fig. 5

L'immagine di *Acanthus mollis* L. (c.11r), "branca orsina", è chiaramente incompleta: è evidente l'impressione a nero fumo che sulle foglie è stata accompagnata da una colorazione grossolana in verde scuro. Il ritocco ha reso più schematiche le dentature delle foglie ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

This image of *Acanthus mollis* L. (c.11r), "branca orsina", is clearly incomplete: a coarse, dark green colouring has obviously been added to the pressing in charcoal on the sheet. The retouching has rendered the leaf dentation more schematic ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

al., 1952⁴) e il ms.106 della Biblioteca di Botanica dell'Università di Firenze, ritenuto del 1430-40 (RAGAZZINI, 1983). Sono stati consultati inoltre l'erbario impresso anonimo datato ca. 1522, conservato alla Biblioteca Nazionale di Firenze (DE TONI, 1912), l'erbario di Cesalpino, del 1563 (CARUEL, 1858), le opere di Mattioli (in particolare l'edizione *princeps* del 1568 dei *Discorsi* - cfr. MATTIOLI, 1568; MARIOTTI, 1997), ed anche opere nomenclaturali più recenti, come TARGIONI TOZZETTI O. (1825) e PENZIG (1924). Sono stati consultati anche gli elen-



Fig. 6

Riproduzione di *Campanula medium* L. (c.29r), "medion": il nero fumo è quasi completamente scomparso dopo la colorazione (è visibile su alcuni fiori). Le corolle appaiono semichiuse, forse perchè in via di appassimento ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

Reproduction of *Campanula medium* L. (c.29r), "medion": the charcoal has almost completely disappeared after colouring (visible on some of the flowers). The corollas appear half closed, perhaps because they are wilting ($\times 0,33$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

chi dei nomi dialettali che figurano alla fine delle opere di FIORI (1933) e PIGNATTI (1982).

Dei 74 nomi 5 sono risultati indecifrabili; per i restanti 69 si è riportata la trascrizione in Tab. 1. Dall'esame della tabella risulta che circa 32 nomi sono interpretabili come italiani e sono usati ancora oggi, come valeriana, acetosa, genziana, peonia, capelvenere, polipodio, angelica, ecc. Altri 14 nomi appaiono latini/greci oppure latini italianizzati, come *mezerium*, *ireos*, *fragaria*, *berberis*, ecc. Infine 23 sono attribuibili ad una terminologia medioevale o comunque pre-rinascimentale, come risulta dal confronto con i testi coevi (cfr. CARUEL, 1858; GASPARRINI LEPORACE *et al.*, 1952; RAGAZZINI, 1983). Almeno 15 nomi si possono far risalire alla tradizione dioscoridea (cfr. MENGHINI, 2013).

⁴ Secondo gli autori dello studio questo erbario, ritenuto in passato del XV secolo, deve essere considerato più vecchio di parecchi decenni. Tuttavia più recentemente TORESELLA, BATTINI (1988, p. 78), sulla base dell'esame delle filigrane, lo hanno riferito ai primi decenni del XVI secolo e precisamente al 1525-30.



Fig. 7

Bella impressione non colorata di *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi (c.76r). Il tralcio appare molto naturale e con elementi morfologici evidenti ($\times 0,65$ - Biblioteca Riccardiana, Manoscritto Ric.2147).

A beautiful, uncoloured impression of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi (c.76r). The shoot appears very natural and with evident morphological elements ($\times 0,65$ - Biblioteca Riccardiana, Manuscript Ric.2147).

Interessante è un confronto col Mattioli nell'edizione del 1568 (cfr. MARIOTTI, 1997) che è da considerarsi il testo base per la conoscenza della flora italiana alla metà del '500. Su 69 nomi ben 38 si ritrovano sul Mattioli, applicati alle stesse specie presenti nel codice 2147. Gli altri 31 nomi o non sono citati nel Mattioli oppure sono attribuiti a specie differenti. Alcuni dei termini antichi sono giunti fino a noi (cfr. TARGIONI TOZZETTI O, 1825; PENZIG, 1924; FIORI, 1933; PIGNATTI, 1982) come *betonica*, *celidonia*, *eupatoria*, *consolida*, ecc.

CONCLUSIONI

Come è stato accennato all'inizio, l'erbario è anonimo e non porta alcuna data. Tuttavia alcuni elementi ci permettono di individuare un periodo temporale al quale esso può essere attribuito. In particolare l'elevato numero di nomi definibili come di tradizione medioevale confermerebbe l'ipotesi già avanzata da Giovanni Targioni Tozzetti nelle *Selve*, secondo il quale "i nomi dalla formazione dello scritto pare che si debbano riferire al principio del Sec. XVI". Pertanto la realizzazione dell'erbario potrebbe essere collocata fra la fine del XV secolo e i primi decenni del XVI.

L'autore dell'erbario resta purtroppo ignoto, come afferma G. Targioni Tozzetti, e i dati in nostro possesso non permettono alcuna attribuzione. L'elevato numero di piante officinali farebbe ritenere tuttavia che si trattasse di uno speciale o anche soltanto un semplicista, che si è procurato le erbe raccogliendole personalmente nel territorio toscano oppure anche attraverso scambi con altri semplicisti o con botanici. Tale usanza era molto diffusa nel XVI secolo poiché il metodo dello scambio di piante permetteva di incrementare le raccolte personali.

L'esame dei campioni impressi nel codice farebbe pensare ad una persona non troppo esperta nello studio delle piante: molti campioni (più di 1/3) sono infatti costituiti soltanto da foglie o da rametti provvisti di foglie ma senza fiori, ciò che farebbe pensare che l'autore non avesse ben compreso il significato e l'importanza di poter disporre di campioni completi. Per confronto, nell'erbario impresso di Stefano Rosselli (85 esemplari – cfr. MOGGI *et al.*, in stampa) $\frac{3}{4}$ dei campioni sono completi, con foglie, fiori e/o frutti, mentre solo $\frac{1}{4}$ è privo di fiori (anche se quasi tutti sono riconoscibili e solo 4 sono veramente indecifrabili). Va ricordato tuttavia che il codice Rosselli è più recente (2a metà del XVI secolo), mentre il codice 2147 è sicuramente più antico ed appare anche più primitivo.

In merito a questa attività di raccolta e di conservazione di specie officinali non va dimenticato che all'epoca dei primi governi medicei la città di Firenze abbondava di spezierie e di speziali, per i quali le piante medicinali, cioè i "semplici" erano utilizzate per un gran numero di medicinali e quindi rappresentavano un importantissimo strumento di lavoro. Non è un caso che a Firenze fin dal 1288 funzionasse il primo ospedale della città (Santa Maria

Nuova), provvisto fra l'altro in epoca più tarda di un "orto dei semplici" (LUZZI, FABBRI, 1993); e che proprio a Firenze sia stato realizzato nel 1499 il *Ricettario Fiorentino* che costituì la base per il grande sviluppo dell'arte farmaceutica e medica presso la corte medicea durante tutto il XVI secolo.

Ringraziamenti - Si ringrazia anzitutto Giovanna Lazzi, direttrice della Biblioteca Riccardiana, per l'autorizzazione concessa per lo studio del codice. Un debito di riconoscenza va anche a Beatrice Biagioli e Lorenzo Cecchi per l'appoggio prestato rispettivamente per l'interpretazione dei nomi e per l'identificazione di alcuni campioni. Un grazie anche a Charles E. Jarvis (The Natural History Museum, London) in merito ad alcuni utili suggerimenti per le versioni inglesi. Infine siamo molto grati a Maria Luisa Migliore per le sue preziose indicazioni relative ai cataloghi della Biblioteca.

LETTERATURA CITATA

- ANONIMO, 1810 – *Inventario e stima della libreria Riccardi, manoscritti e edizioni del secolo XV*. Firenze.
- ARRIGONI T., 1989 – *Le Selve di Giovanni Targioni Tozzetti. Indici*. 468 pp. Giunta Regionale Toscana, Editrice Bibliografica, Milano (pag. 413).
- CARUEL T., 1858 – *Illustratio in Hortum Siccum Andreae Caesalpini*: xii-128 pp. Florentiae, Typis Le Monnier. – Ristampa anastatica in: NEPI C., GUSMEROLI E. (a cura di), 2008, *Gli erbari aretini da Andrea Cesalpino ai giorni nostri*. pagg. 114-186. Firenze Univ. Press, Firenze.
- CHIOVENDA E., 1927-29 – *Un antichissimo Erbario anonimo del Museo Botanico di Firenze*. I, II. Ann. Bot. (Roma), 17(4): 119-139, 1927; III. Ann. Bot. (Roma) 19(1): 122-144, 1929.
- CONIHOUT I. DE, 1993 – *Botanica in originali. Livres de botanique réalisés en impression naturelle du XVI^e au XIX^e siècles*. 5 mai – 12 juin 1993. Bibliothèque Nationale, Département. Livres imprimés. Exposition présentée par I. de Conihout, Paris (pag. 12).
- CORTI R., MAUGINI E., LIPPINI P., 1986 – *Vicende delle discipline botaniche dallo Studium generale all'attuale Università*. – In: AA. VV., *Storia dell'Ateneo Fiorentino*. 2 voll. Parretti Grafiche, Firenze (pag. 748).
- DE DENARO F., 2008 – *Fisiografia. La stampa naturale calcografica*. Quaderni didattici, Quadernodieci. Comune Trieste.
- DE TONI G.B., 1912 – *Intorno un erbario figurato del secolo XVI*. Ann. Soc. Nat. Mat. Modena, 4: 68-78.
- EL-SHEIKH M.S., 1990 – *Medicina e farmacologia nei manoscritti della Biblioteca Riccardiana di Firenze*. 188 pp. Vecchiarella Editore, Manziana, Roma (pag. 40).
- FIORI A., 1923-29 – *Nuova Flora Analitica d'Italia*. 2 voll. Tip. M. Ricci, Firenze.
- , 1933 – *Iconographia Florae Italicae*. 3a ediz. aumentata. 549 pp. Tip. M. Ricci, Firenze (Dizionario dei nomi volgari più in uso e dei corrispondenti latini, pagg. 497-520).
- GASPARRINI LEPORACE T., POLLACCI G., MAFFEI S.L., 1952 – *Un inedito erbario farmaceutico medioevale*. 160 pp. L.S. Olschki, Firenze.
- KUSUKAWA S., 2012 – *Picturing the Book of Nature*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- LAMI G., 1756 – *Catalogus codicum manuscriptorum qui in Bibliotheca Riccardiana Florentiae adservantur in quo*

- multa opuscula anectdota in lucem passim profetuntur et plura ad historiam litterariam locupletandam illustrandamque idonea, antea ignota exhibentur Jo. Lamio eiusdem Bibliothecae Praefecto Auctore.* Liburni, MDCCLVI, ex Typographia Antonii Sanctinii & Sociorum (pag. 308).
- LAZZI G., GABRIELE M. (a cura di), 1999 – *Alambicchi di parole: il ricettario fiorentino e dintorni*. Catalogo della mostra, Firenze, Biblioteca Riccardiana, 18 ott. 1999 – 15 gen. 2000. 272 pp. Polistampa, Firenze (pag. 141, 223).
- LUZZI P., FABBRI F., 1993 – *I tre orti botanici di Firenze*. pagg. 49-68. - In: FERRI S., VANNOZZI F. (a cura di), *I Giardini dei Semplici e gli Orti Botanici della Toscana*. 216 pp. Quattroemme, Giunta Regionale Toscana, Perugia.
- MARIOTTI M.G., 1997 – *L'identificazione delle piante*. pagg. 161-214. - In: FERRI S. (Ed.), *Pietro Andrea Mattioli (Siena 1501-Trento 1578). La vita, le opere*. 405 pp. Quattroemme, Perugia.
- MATTIOLI P.A., 1568 - *I Discorsi di M. Pietro Andrea Matthioli sanese, medico cesareo, et del serenissimo principe Ferdinando archiduca d'Austria &c nelli sei libri di Pedacio Dioscoride Anazarbeo della materia medicinale*, ecc. V. Valgrisi, Venetia.
- MENGHINI A. (Ed.), 2013 – *De Materia Medica. Il Dioscoride di Napoli. Ms. ex-Vindobonensis Greco I (sec. VI-VII)*. 2 voll. 988 pp. Centro Studi Aboca Museum.
- MINICUCCI M.L., FALCIANI PRUNAI M., ROMBAI L. (a cura di), 1983 – *I Riccardi a Firenze e in Villa: tra fasto e cultura. Manoscritti e piante*. Catalogo della mostra, 26 marzo – 26 maggio 1983, Firenze. 222 pp. Centro Di, Firenze.
- MOGGI G., BIAGIOLI B., CELLAI G., FANTONI L., LUZZI P., NEPI C., (in stampa) – *Studio di un inedito "erbario a impressione" del XVI secolo conservato presso la biblioteca Rosselli Del Turco a Firenze*. Atti e Memorie Accademia Toscana Scienze e Lettere "La Colombaria".
- PENZIG O., 1924 – *Flora popolare italiana*. Vol. 1, xv-541 pp.; Vol. 2, 615 pp. Orto Botanico Università, Genova.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. 3 voll. Edagricole, Bologna (Nomi italiani e dialettali, Vol. 3, pagg. 745-750).
- RAGAZZINI S., 1983 – *Un erbario del XV secolo. Il ms. 106 della Biblioteca di Botanica dell'Università di Firenze*. 241 pp. L. S. Olschki, Firenze.
- TARGIONI TOZZETTI G., 1754 – *Prodromo della Corografia e della Topografia Fisica della Toscana*. 210 pp. Stamperia Granducale, Firenze (pag. 84).
- , 1852 (a cura di F. PALERMO) – *Notizie sulla storia delle scienze fisiche in Toscana cavate da un manoscritto inedito di Giovanni Targioni Tozzetti*. i-xxvii, 1-335 pp. Tip. Galileiana, Firenze (pagg. 105-106).
- TARGIONI TOZZETTI O., 1813 – *Istituzioni botaniche del Dottore Ottaviano Targioni Tozzetti pubblico professore di Botanica e Agricoltura*. 3a Ediz. 3 voll. Tomo I: 547-548. G. Piatti, Firenze.
- , 1825 – *Dizionario botanico italiano*. 2a ediz. 2 voll. (Vol. 1, xii-308 pp.; Vol. 2, 248 pp.). Presso Guglielmo Piatti, Firenze.
- , 1828 – *Delle voci relative alle scienze naturali che si trovano mancare nel vocabolario*. 3-11 pp. Tipografia all'insegna di Dante, Firenze (pag. 9).
- , 1829 – *Di alcune opere relative alle scienze composte in volgare o in esso tradotte sotto il Regno di Cosimo primo Granduca di Toscana*. Atti I. R. Accademia della Crusca T. 3: 302-309 (pag. 304).
- TONGIORGI TOMASI L., 1992 – *Dall'essenza vegetale agglutinata all'immagine a stampa: il percorso dell'illustrazione botanica nei secoli XVI-XVII*. *Museol. Sci.*, 8: 271-295. 1991.
- TONGIORGI TOMASI L., WILLIS T., 2009 – *An Oak Spring Herbaria. Herbs and Herbals from the fourteenth to the nineteenth centuries*. Oak Spring Garden Library, Upperville, Virginia.
- TORSELLA S., BATTINI M., 1988 – *Gli erbari a impressione e l'origine del disegno scientifico*. *Le Scienze* 41, n. 239: 64-78.
- TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHATER A.O., EDMONSON J.R., HEYWOOD V.H., MOORE D.H., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1993 – *Flora Europaea*. 2nd ed. Vol. 1. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.H., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1964-1980 – *Flora Europaea*. Voll. 1-5. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- UNCINI MANGANELLI R.E., CAMANGI F., TOMEI P.E., OGGIANO N., STEFANI A., TRIMARCHI S., LONI A., 2007 – *L'uso delle erbe nella tradizione rurale della Toscana*. Voll. I-III. A.R.S.I.A., Regione Toscana, Firenze.
- MANOSCRITTI:
 BNCF (Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze): Targ. Tozz. *Selve*, 189-IV, c.833-835.
 ASF (Archivio di Stato di Firenze): Riccardi, 271, *Indice dei libri redatto da Filippo Modesto Landi, 1706*.
- RIASSUNTO - Fra la fine del XV secolo e per tutto il XVI si sviluppò in Europa un modo di rappresentare le piante (e conservarne l'aspetto) basato sulla possibilità di imprimere la pianta stessa su di un foglio dopo averla cosparsa di nero fumo. Attraverso tale tecnica furono realizzati gli "erbari a impressione" (*horti impressi*) di cui alcuni sono ancora oggi conservati presso biblioteche pubbliche (Firenze, Venezia, Parigi, ecc.) e private (Rosselli Del Turco). Con questo metodo si voleva costituire una collezione di piante che riproducesse gli esemplari il più fedelmente possibile, tenuto conto che gli erbari dipinti (*horti picti*), in grande uso fino allora, erano frequentemente soggetti all'interpretazione dell'autore e quindi spesso si discostavano dalla realtà naturale, lasciando spazio all'immaginazione e alla fantasia. A partire dal '500 infatti gli "erbari dipinti" di origine medioevale cessarono gradatamente di essere realizzati, lasciando il posto da una parte ai preziosi testi illustrati redatti con criteri naturalistici e dall'altra agli erbari di piante essiccate (*horti sicci*) che permettevano di conservare l'esemplare vegetale nella sua realtà e integrità. Presso la Biblioteca Riccardiana di Firenze è conservato un *hortus impressus* a nero fumo (Ric.2147), finora inedito, del quale è presentato qui lo studio botanico. Questo codice, purtroppo anonimo e non datato, contiene 94 impronte di piante, quasi tutte provviste del nome volgare (locale, italiano o latino); 77 di queste sono state identificate con buona approssimazione. Lo studio degli esemplari, in buona parte riferibili a piante officinali, fa ritenere che le piante utilizzate per allestire il codice provenissero dalla campagna toscana e fossero state raccolte per realizzare un erbario ad uso medicinale. L'esame dei nomi volgari, molti dei quali citati con una terminologia ancora di tipo medioevale o comunque pre-rinascimentale, e dei campioni fa ritenere che l'erbario sia stato realizzato alla fine del

XV secolo o nei primi decenni del XVI, come del resto aveva già ipotizzato nel '700 Giovanni Targioni Tozzetti, l'unico scienziato che abbia esaminato con attenzione il codice Ric.2147. L'autore dell'erbario è verosimilmente uno speziale o un raccoglitore che lo ha realizzato su inca-

rico di qualche semplicista. Va ricordato che l'arte farmaceutica ebbe un grande sviluppo a Firenze nel XVI secolo, specialmente sotto il patrocinio dei granduchi medicei, e che qui vide la luce il primo "ricettario" farmaceutico d'Europa (*Ricettario fiorentino*, 1499).

AUTORI

Guido Moggi (guido.moggi@unifi.it), c/o Museo di Storia Naturale, Sez. di Botanica "F. Parlatore", Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Giovanna Cellai (giovanna.cellai@tiscali.it), Viale E. Duse 17, 50137 Firenze

Luciana Fantoni (luciana.fantoni@unifi.it), Museo di Storia Naturale, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Revisione tassonomica e corologica del genere *Polygala* in Italia

P.V. ARRIGONI

ABSTRACT - *Taxonomical and chorological revision of the Genus Polygala in Italy* - Our knowledge of the specie of *Polygala* growing in Italy still owns much to the exhaustive and analytical monograph by CHODAT (1893). In the course of time some *taxa*, mentioned by the Swiss botanist, had been “forgotten”. Plenty of *exsiccata* (including also the author’s collections) are preserved in the Erbario Centrale Italico of the Museo Botanico – University of Florence (FI) and it was therefore possible to proceed to the identification of the existing *taxa*, up-to-date their taxonomy and determine their distribution in the country. Two new subspecies have been described: *Polygala alpestris* Rchb. subsp. *meridionalis* and *Polygala nicaeensis* Koch subsp. *peninsularis*.

Key words: chorology, Italy, *Polygala*, taxonomy

Ricevuto il 22 Gennaio 2014
Accettato il 10 Dicembre 2014

INTRODUZIONE

La conoscenza del genere *Polygala* poggia ancora fondamentalmente, soprattutto per l’Europa, sull’ampia monografia di CHODAT (1891, 1893) e sugli altri contributi dello stesso autore (1889, 1892, 1893, 1913).

L’accuratezza dello studio e l’ampiezza delle descrizioni di CHODAT hanno trovato in seguito poche aggiunte e correzioni. Tra i contributi integrativi relativi al genere per la flora italiana si possono ricordare quelli da CALDESI (1879), PAWLOWSKI (1958), HEUBL (1984), ARRIGONI (1983, 2012), PERUZZI *et al.* (2005). Per il resto si tratta di segnalazioni o precisazioni, per lo più di carattere corologico, su flore nazionali o locali.

I contributi di CHODAT restano comunque fondamentali per la conoscenza del genere relativamente alla flora italiana. Non sempre però il lavoro di CHODAT è stato correttamente interpretato e soprattutto, alla luce delle raccolte posteriori, non sono state meglio definite le distribuzioni delle specie italiane.

Avendo in passato avuto l’occasione di studiare alcune specie del genere, ho ritenuto opportuno portare la mia attenzione sulle specie presenti nella flora italiana attraverso la revisione delle numerose collezioni, frutto anche di raccolte personali, conservate nell’Erbario Centrale Italiano del Museo Botanico dell’Università di Firenze (FI).

CARATTERI DELLE SPECIE SPONTANEE ITALIANE

Suffrutici o erbe annue o perenni, spesso cespitose, con molti fusti erbacei che si dipartono dal colletto. Foglie alterne, spirali, senza stipole, da sempreverdi a estivali, per lo più ovali, obovali, spatolate, lanceolate, lineari, glabre o puberule per brevi peli arcuati. Fiori in netta prevalenza riuniti in racemi terminali sui fusti, bratteati, pedicellati. Calice formato da tre sepali esterni lineari (bratteole) e 2 interni (ali) con funzione vessillifera. Corolla per aborto ridotta a 3 pezzi, saldati a tubo ma liberi all’apice: quello inferiore diviso in numerose frange. Stami 8 connati e concresciuti con la corolla. Ovario supero bicarpellare e biloculare. Frutto costituito da una capsula compressa lateralmente, con due logge.

L’impollinazione entomogama e la dispersione mirmeccorica sono responsabili di una diffusa differenziazione a livello geografico, locale e popolazionale. Diverse specie sono simpatriche e apparentemente geneticamente non compatibili. Altre presentano una minuta differenziazione regionale e popolazionale e sono ritenute nei ranghi sottospecifico e varietale.

CARATTERI DIFFERENZIALI

Forma di crescita – Le *Polygala* italiane sono prevalentemente specie perenni con cespo legnoso alla base. Alcune sono suffruticose (*P. saxatilis*, *P. preslii*,

P. sinisica, alcune popolazioni di *P. nicaeensis*), solo due annuali (*P. exilis* e *P. monspeliaca*). Solo *P. chamaebuxus* assume alla forma arbustiva. Si deve tener presente però che la dimensione dei fusti è molto variabile: da pochi centimetri delle specie di alta montagna (*P. alpina*, *P. amarella*, *P. angelisii*) a circa mezzo metro di alcune popolazioni del gruppo *P. nicaeensis*.

Indumento – Le poligale italiane sono raramente completamente glabre. Esse possiedono in diversa misura peli piccoli, curvi, quasi ciglia, che le rendono spesso puberule sui fusti (in genere subquadrangolari anfitrichi) ed i margini fogliari. Poche specie tuttavia possono dirsi pubescenti (*P. nicaeensis* subsp. *nicaeensis*); in maggioranza sono da considerarsi glabrescenti.

Fusti – In genere sono più o meno angolosi, subtragoni, anfitrichi o comunque variamente puberuli, soprattutto nella parte superiore.

Foglie – Solo alcune specie sono sempreverdi (*P. chamaebuxus*, *P. saxatilis*, *P. sinisica*, *P. padulae*). In prevalenza presentano una spiccata eterofillia tra le foglie inferiori dei fusti e quelle delle parti medie e superiori dei cauli. Solo *P. alpina* presenta una rosetta basale evidente. In molti casi si tratta di un addensamento delle foglie inferiori dei fusti che simula una rosula (subrosula). Le foglie superiori dei fusti sono per lo più lanceolate o lineari di variabile lunghezza e larghezza.

Racemi – I fiori raramente sono singoli (es. *P. chamaebuxus*). Per lo più sono riuniti in racemi terminali al fusto, diversi per lunghezza e numerosità dei fiori.

Brattee – Sono in genere scariose e triangolari, più o meno acute o acuminate. Ad eccezione di alcune specie (es. *P. comosa* e *P. pedemontana*), hanno scarso significato tassonomico in quanto quasi sempre sono caduche all'inizio dell'antesi.

Pedicelli – In genere sono patenti o riflessi e ricurvi alla fruttificazione. Quasi sempre sono brevi, intorno a 2 mm, ma in qualche caso possono essere di 1 mm

o raggiungere i 3 mm e costituire un carattere differenziale.

Bratteole – Nelle diverse specie sono più o meno variabili in lunghezza, uninervie o trinervie.

Ali (sepali esterni) – Sono uno dei caratteri più variabili dei fiori, per lunghezza, forma, colore, nervature. Esistono diverse classi di lunghezza: da 3 a 5 mm, da 5 a 7 mm, da 8 a 11 mm, da 12 a 15 mm. Si possono fondamentalmente riconoscere diversi tipi di colore: da rosacee a porporine, da cerulee o azzurre a violacee e blu – gialle – bianche, spesso macchiate di rosa o blu. La forma varia da ovale, obovale, ellittica, falcata, più o meno cuneata alla base o apicolata all'apice. Le nervature sono in genere reticolate e più o meno anastomosate. Esistono però anche ali uninervie e trinervie.

Corolla – Nel genere ha una forma caratteristica, con un lobo frangiato, un variabile numero di lacinie e due lobi superiori. Può essere lunga e sporgente dalle ali (es. *P. major*), subeguale ad esse o inclusa. Spesso è bicolore o di colore diverso dalle ali.

Capsula – In genere è più o meno obovale e marginata. La dimensione è variabile. Può essere sessile o più o meno stipitata, inclusa o sporgente dalle ali.

Seme – È più o meno irsuto, cilindrico o un poco appiattito. Un carattere distintivo, considerato importante, è rappresentato dalla forma e dallo sviluppo dei lobi laterali dello strofiolo.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Diversi *taxa* di *Polygala* riconosciuti presentano varianti popolazionali che risultano intermedie tra *taxa* geograficamente vicini. Le specie sono elencate per sezioni e gruppi affini (stirpi), per quanto possibile procedendo in senso geografico da Nord a Sud per una migliore comprensione della loro collocazione territoriale. Per un'esposizione più sintetica i materiali esaminati (*exsiccata*) sono stati riportati solo per i *taxa* rari e quelli tassonomicamente nuovi o critici.

Chiave analitica

- | | | |
|---|------------------------------|----|
| 1. Arbusti con foglie coriacee sempreverdi. Lobo mediano della corolla non frangiato | Sect. Chamaebuxus | |
| 1. Erbe o suffrutici, spesso legnose alla base. Foglie in genere caduche. Lobo mediano della corolla frangiato | | 2 |
| 2. Erbe annue. Ali il doppio della corolla. Filamenti degli stami liberi in alto | Sect. Polygala Annuae | 3 |
| 2. Erbe perenni, raramente bienni, talora suffruticose | | 3 |
| 3. Corolla 13-20 mm, chiaramente sporgente da ali di 12-15 mm | Stirpe P. major | 4 |
| 3. Corolla minore non o poco sporgente dalle ali | | 4 |
| 4. Fiori gialli | Stirpe P. flavescens | 5 |
| 4. Fiori di altro colore | | 5 |
| 5. Ali piccole, 3-6 x 1-2,5 mm, Pianta di modeste dimensioni | | 6 |
| 5. Ali 6-15 mm. Pianta in genere maggiori di 15-20 cm | | 7 |
| 6. Pianta decumbenti o cespitose, in genere minori di 15 cm. Ali 3-5,5 x 1-2 mm | Stirpe P. alpina | 7 |
| 6. Pianta decumbenti o ascendenti fino a 25 cm. Ali cerulee 4-6(7) x 1,5-2,5 mm, oblanceolate o ellittiche, violacee o verdastre, con 3 vene principali | P. serpyllifolia | 8 |
| 7. Pianta suffruticose | | 8 |
| 7. Pianta erbacee erette o cespitose | | 11 |
| 8. Foglie superiori aristulate e ciliate. Lobi superiori della corolla poco più lunghi del | | |

- lobo mediano frangiato. Strofiolo con ali erette scariose e villose
8. Foglie e strofiolo mai come sopra **P. apicolata** 9
9. Pianta puberula con ali verdastre brevemente apicolate e corolla bianco-verdastro **P. saxatilis** 10
9. Piante con ali non come sopra. Corolla più lunga delle ali **P. preslii** 10
10. Foglie serrulate. Fiori da bianchi a rosei. Ali 9-10 mm
10. Foglie lanceolate o lineari-lanceolate. Fiori da porporini a bluastri. Capsula stipitata nettamente smarginata all'apice **P. sinisica** 12
11. Ali verdastre, trinervie, spesso falcate. Lobo mediano della corolla 4-6 lobato **P. carueliana** 12
11. Ali di colori diversi, mai chiaramente falcate 13
12. Ali mediamente minori di 7(8) mm, ellittiche o ovali-ellittiche 16
12. Ali mediamente maggiori di 7 mm 14
13. Bratteole 3-5 mm, maggiori dei pedicelli 14
13. Bratteole 2,5-3 mm 15
14. Ali 4-7 mm, lilla-violacee con un nervo longitudinale verdastro. Corolla bianco-cerulea **P. comosa** 17
14. Ali rosee, 6-8 mm, cuneate alla base con nervatura anastomosata evidente **P. pedemontans** 17
15. Ali 5,5-7,5, porporino-violacee, trinervie e anastomosate. Corolla bianco-cerulea **P. calcarea** 17
15. Ali oblungeo-ellittiche, 5,5-7 mm, violacee, talora porporine o bianche, acute all'apice e cuneate alla base. Lobo mediano della corolla con 8-40 lobi Stirpe **P. vulgaris** 17
16. Ali rosee o roseo-verdastre, 7-9 mm. Racemi brevi Stirpe **P. sardoa** 17
16. Ali porporine, 6-11 mm. Racemi allungati 17
17. Ali 6-9 mm. Corolla in genere maggiore delle ali. Cassula brevemente stipitata Stirpe **P. forojuvensis** 17
17. Ali ovali o obovali 7,5-11 mm. Corolla subeguale alle ali. Cassula subsessile. Stirpe **P. nicaeensis** 17
- Bratteole 3,5-5 mm

Sect. **Chamaebuxus**

Polygala chamaebuxus L. (1753) Sp. pl.: 704.

Chamaebuxus alpestris Spach (1838) Hist. Nat. Vég., 7: 127.

Polygala chamaebuxus L. var. *grandiflora* Gaud. (1829) Fl. Helv., 4: 447.

Polygala chamaebuxus L. var. *lutea* Neirl. (1846) Fl. Nied.-Oest.: 835.

Chamaebuxus alpester Auct.

Arbusto sempreverde, 5-15 cm, legnoso, ramoso, decumbente. Parti terminali dei rami puberule. Foglie piccole, sessili, glabre, coriacee, ovali o lineari-lanceolate, minutamente denticolate e mucronate all'apice, subrevolute al margine. Fiori solitari o appaiati all'ascella delle foglie, da bianchi a gialli, talora roseo-porporini. Brattee subeguali, ovali, spesso ciliate al margine. Sepali esterni ineguali, glabri, ovali. Corolla 13-14 mm con petali troncati all'apice. Cassula sessile, 6-8 mm, obovata o obovato-rotundata, glabra, brevemente alata. Semi con arillo trilobo.

Icon. – REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv., 18, t. 1351 - RAMEAU *et al.* (1993) Fl. For. Fr., 2: 1872.

Num. Cromos. – $2n = 38, 46$.

Forma-Habit. – Arbusto sempreverde decumbente (Fi: III-VII). Boschi radi, prati xerici, preferenzialmente su calcare, da 600 a 2400 m.

Corologia-Sincologia – Orofita Sud-Europea, *Erico-Pinetea*/Alpi, Appennino dalla Liguria fino alla Campania, ma rara a Sud dell'Appennino toscano.

Bibliogr. – Alpi: Parco dell'Adamello (FRATTINI, 1988), Monte Baldo (PROSSER *et al.*, 2009) – Trentino-Alto Adige (DALLA FIOR, 1926) – Dolomiti (KOHLHAUPT, 1978) - Friuli Venezia Giulia (POLDINI, 1991, 2002) - Appennino fino all'Abruzzo (CONTI *et al.*, 2005) - M. Pisano (TOMEI *et al.*, 2005) - Foreste Casentinesi (VICIANI *et al.*, 2010) – Molise (LUCCHESI, 1995).

NOTA – Fra le varietà descritte per questa specie merita di essere ricordata la seguente:

- var. **linifolia** Murr. (1899)

Presenta foglie lineari, 10-30 x 1-5 mm, acute all'apice. Rami puberuli. Corolla con petali obovali.

Corologia – Segnalata nel Trentino-Alto Adige (FIORI, 1925, Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 121). Alpi Giulie a Caporetto (FI).

Sect. **Polygala**
(*Annuae*)

1. Erba con cauli filiformi, ramosi, 5-20 cm con ali ottuse di 2,5-3,5 mm **P. exilis**

1. Erba a fusti eretti, semplici o ramosi, 10-30 cm. Ali acute, 6-8 x 2-3 mm

P. monspeliaca

Polygala exilis DC. (1813) Cat. Pl. Horti Monsp.: 133.

Erba annua, piccola con cauli filiformi, 5-20 cm, ramosa. Foglie inferiori ovali, 15-18 x 1-2,5 mm, le altre da lineari a filiformi, 6-8 mm, ottuse. Racemi allungati, lassi. Pedicelli gracili, 2 mm. Ali lanceolate o bislungo-spatolate, ottuse, 2,5-3,5 mm, con una banda bruna centrale e bordi scariosi, uninervie. Corolla biancorosea, meno di 4 (2,5) mm con la carena porporina. Cassula obovale, 2,5-3 x 1,5-2 mm, subtroncata, con ala assai stretta. Strofiolo con lobi laterali brevissimi.

Icon. – REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: 28 - REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv. 18, t. 1345.

Forma-Habit. – Erba annua minuscola estivale (Fi: VII). Prati umidi e sabbiosi litoranei.

Corologia-Sinecologia – Medit. Occid. (Spagna, Francia merid., rara in Italia) *Xerobromion*.

Bibliogr. – Lido veneto (ARCANGELI, 1894). Non più riscontrata secondo FIORI (1925), ma ritrovata poi da PIGNATTI (1951, Arch. Bot. 27, ser. III, 11(1): 1-5) al lido di Venezia - Alpi occid. in Prov. di Torino (AESCHIMANN *et al.*, 2004) - Foce del Reno (Ravenna) in Emilia (SAIANI *et al.*, 2011, Not. Fl. Ital., n. 1842).

Exsiccata:

EMILIA – Prov. Ravenna. Com. di Ravenna. Poligono militare di Foce Reno, località Controcarro, paleodune, prati umidi sabbiosi disturbati da esercitazioni militari, leg. *Sirotti M.*, 17.06.2011.

Polygala monspeliaca L. (1753) Sp. pl.: 702.

Erba annua a fusti eretti, 10-30 cm, semplici o ramosi. Foglie sessili, lineari o lanceolate, acuminate, 5-25 mm, glabre, imbricate. Fiori in lunghi racemi terminali, unilaterali, 5-15 cm patenti o riflessi. Brattee scariose, minori dei pedicelli, bianco verdastre. Pedicelli ricurvi, 2 mm. Bratteole angustamente lineari, circa 3 mm. Ali strettamente ellittiche, acute, 6-8 x 2-3 mm, bianche, asimmetriche, con 3 nervi verdi. Corolla inclusa, circa 4 mm. Filamenti uniti per la maggior parte della loro lunghezza. Cassula obovale cuneata, 6 x 3 mm, un poco alata, brevemente stipitata o sessile, smarginata all'apice. Arillo molto piccolo.

Icon. – REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., t. 26, figg. 57-58 – REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv., 18: tav. 1345.

Num. Cromos. – $2n = ca. 38$.

Forma-Habit. – Erba annua eretta, tardovernale (Fi: IV-VI). Eliofila e termofila. Frequentissima nei pratelli e nelle garighe costiere e interne.

Corologia – Mediterranea/Penisola, dalla Liguria alla Calabria, SI, SA. Relativamente frequente in Sardegna.

Bibliogr. – Dall'Emilia lungo tutta la penisola e nelle isole (CONTI *et al.*, 2005).

Stirpe **Polygala alpina-amarella**

1. Ali ellittico-oblunghe, strette (1-2 mm), trinervie. Foglie inferiori rosulate, 7-12 x 4-5 mm, maggiori di quelle lanceolato-acute superiori

P. alpina

1. Ali ellittiche maggiori, da 3 a 5,5 mm

2

2. Foglie basali di dimensioni modeste, 8-12 mm, minori delle superiori. Ali ellittiche, 4,5-5,5 x 1,5-2 mm

P. alpestris

2. Foglie delle rosette ottuse, 10-15 x 5 (10) mm. Ali ellittiche, 3-3,5 (4) x 1-2 mm, cuneate, blu

P. amarella

Polygala alpina (DC.) Steud. (1821) Nomencl. Bot.: 642.

Polygala amara L. var. *alpina* DC. in Lam. et DC. (1805) Fl. Fr., ed. 3, 3: 456.

Erba perenne rosulata, a fusto decumbente, 2-6 cm, ramoso. Foglie inferiori rosulate, spatolato-obovali, 7-12 x 4-5 mm, maggiori di quelle lanceolato-acute superiori, con margine scarioso. Assi fertili 2-3 cm, nascenti all'ascella delle foglie, eretti o ascendenti. Racemi brevi, 5-10 fiori. Pedicelli 1,5-2 mm. Bratteole 2-2,2 mm, subtrinervie. Fiori da cerulei a biancastri. Ali ellittico-oblunghe, strette (1-2 mm), trinervie, verdastre, non anastomosate, 4-4,5 x 1,5 mm (3,5-4,5 x 1-2 mm). Capsula più o meno lunga e larga, 3-4 mm obcordata, sessile, debolmente alata, ampia quanto o più delle ali.

Icon. – REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv., 18: Tav. 1348 - FLAHAULT (1908) Nouv. Fl. Alp. et Pyren., 2, t. 19.

Num. Cromos. – $2n = 34$.

Forma-Habit. – Erba perenne decumbente estivale (Fi: VI-VIII). Prati alpini su rocce preferenzialmente calcaree, elevati da 1500 a 3000 m.

Corologia-Sinecologia – Orofita Sud-europea (Alpi, Pirenei), *Seslerion varia*/Alpi oltre 1500 m (Liguria, Piemonte, Val d'Aosta, Lombardia, Trentino).

Bibliogr. – Val d'Aosta (PEYRONEL *et al.*, 1988) - Valle di Cogne, Val di Rhemes, Val Germanasca (PISTARINO *et al.*, 2010). Segnalata sulle Alpi, ma anche in Abruzzo (CONTI *et al.*, 2005), su reperto di KUNTZ, REICHSTEIN (1966, *Bauhinia*, 3: 1-5) per il Gran Sasso.

Polygala amarella Crantz (1769) *Stirp. Austr.* ed. 2, 2: 438.

Polygala amara L. subsp. *amarella* (Crantz) Chodat (1889) *Bull. Soc. Trav. Bot. Genève*, 5: 160.

Polygala austriaca Crantz (1769) *Stirp. Austr.*, ed. 2, 439.

Polygala amara L. subsp. *austriaca* (Crantz) Nyman (1878) *Consp. Fl. Eur.*: 83.

Polygala amara L. var. *austriaca* (Crantz) Koch (1837) *Syn. Fl. Germ. Ed.* 1: 92.

Erba perenne pluricaule, 6-15 cm, subrosulata alla base, con fusti robusti, eretti o talora decumbenti, non ramosi, glabri o sparsamente puberuli per peli minuscoli ricurvi. Foglie chiaramente eterofilliche: quelle delle rosette obovali-spatolate, ottuse, 1-1,5 x 0,5 (1) cm, le cauline progressivamente più ampie in alto, lanceolate, 1-2 x 0,2-0,3 cm, con margine e apicolo cartilagineo. Fiori in racemi terminali allungati fino a metà o più del caule, in genere numerosi, ravvicinati. Brattee minuscole, scariose, triangolari, caduche alla fioritura. Pedicelli 1-1,5 mm. Bratteole lineari, 2-2,8 mm circa, bianco-scariose al margine. Ali ellittiche, 3-3,5 (4) x 1-2 mm, cuneate, blu o verdastre alla fruttificazione, trinervie, con nervo mediano verdastro. Corolla 2-4 mm, azzurro chiaro, inclusa nelle ali. Cresta con 5-15 lobi. Cassule brevi, 3-4 x 2,5-4 mm, pendule e sporgenti dalle ali a maturità, smarginate all'apice, brevemente scariose al margine. Seme ovoidale, nero, canescente, con lobi laterali dello strofiolo non più di 1/3 del seme.

Icon. – REICHENBACH (1823) *Icon. Bot. Pl. Crit.*, 1, t. 22 - Figg. 14 e 15 in PAWLOWSKI, 1958, *Fragm. Fl. Geobot.*, 3(2): 64 e 65.

Num. Cromos. – $2n = 34$.

Forma-Habit. – Erba perenne subrosulata estivale (Fi: V-VIII). Orofila, in genere oltre i 1000 m, in prati alpini umidi elevati fino a 2500 m, preferenzialmente su calcare.

Corologia-Sinecologia – Europea montana, *Mesobromion*/Alpi (Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino, Friuli Venezia Giulia), In FI un campione proveniente dai contorni di Piacenza (Emilia).

Bibliogr. – Segnalata per il Parco alpino e l'Appennino (CONTI *et al.*, 2005) - Valle di Cogne, Courmayeur (Aosta), Val Pellice (PISTARINO *et al.*, 2000) – M. Baldo (PROSSER *et al.*, 2009) – Trentino-Alto Adige (DALLA FIOR, 1926) – Friuli Venezia Giulia (LORENZONI, 1967; POLDINI, 1991, 2002) - Liguria (GIMONDI, 1950; NICOLINI, MORESCHI, sine die) - Alpi Apuane (Pichi Sermolli in FERRARINI *et al.*, 1997, fide PIGNATTI (1982), probabilmente per confusione con *P. alpestris* Rchb. - Gran Sasso e Majella (CONTI, 1998, su segnalazioni di F. Tammaro e I. Dinter) - Lazio (ANZALONE *et al.*, 2010).

Polygala alpestris Rchb. (1823) *Pl. Crit.*, 1: 25.

Polygala morisiana Rchb. fil. (1858) *Icon. Fl. Germ. Helv.*, 18: 91.

Polygala amara L. subsp. *alpestris* (Rchb.) Arcang. (1882) *Comp. Fl. Ital.*: 68.

Polygala vulgaris L. subsp. *alpestris* (Rchb.) Rouy et Fouc. (1896) *Fl. France*, 3: 73.

Polygala vulgaris L. var. *alpestris* (Rchb.) Paol. in Fiori e Paol. (1901) *Fl. Anal. Ital.*, 2: 229.

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Erba nana, 2-7 cm, con ali ellittiche, 3-4 x 1,5-2 mm | subsp. angelisii |
| 1. Erba cespitosa o suffrutice, 8-20 cm, con ali ellittiche, 4-6 x 1-3 mm, rosee, azzurre o violacee. Cassula 4-5 x 2-3 mm | 2 |
| 2. Piante cespitose con fusti in genere non ramosi. Ali ellittiche, 4,5-5,5 x 1,5-2 mm | subsp. alpestris |
| 2. Piante spesso suffruticose con fusti ramosi, assai fogliosi. Ali strettamente ellittiche, 5(6) x (1) 2-3 mm | subsp. meridionalis |

- subsp. **alpestris**

Erba perenne a fusti glabri o leggermente puberuli, decumbenti o ascendenti, 8-20 cm. Foglie basali di dimensioni modeste, obovali-spatolate, 0,8-1,2 cm, minori delle superiori, le cauline progressivamente più lunghe e lanceolate verso l'alto, 0,5-1,8 cm. Racemi terminali 1,5-3,5 (5) cm, con 5-20 fiori azzurri o raramente bianchi. Brattee ovali-acute, 1,5 mm circa, precocemente caduche. Pedicelli patenti circa 2 mm. Bratteole lanceolate, 2 mm circa, uninervie, minori della metà delle ali. Ali ellittiche, 4,5-5,5(6) x 1,5-2 mm, violacee, verdi alla fruttificazione, uninervie o trinervie in basso, con nervo centrale marcato, cuneate alla base. Corolla bian-

co-cerulea, più breve o subeguale alle ali. Cassula obovata, 4-5 (3-4) x 2-3 mm, sessile, più larga delle ali, con margine stretto. Seme nero, canescente, con strofiolo bilaterale brevissimo.

Icon. – REICHENBACH (1823) *Icon. Bot. Pl. Crit.*, 1 t. 23 - REICHENBACH fil. (1858) *Icon. Fl. Germ. Helv.*, 18, tav. 1347.

Num. Cromos. – $2n = 34$.

Forma-Habit. – Erba perenne decumbente, orofila. Prati magri, radure boschive, da 1000 a 2700 m.

Corologia-Sinecologia – Orofita Sud-Europea, *Elyno-Seslerietea*/Alpi oltre i 1000 m e Appennino fino al Pollino.

Bibliogr. – Dalle Alpi alla Calabria secondo CONTI *et al.* (2005) – Val di Cogne (PISTARINO *et al.*, 2010) - M. Baldo (PROSSER *et al.* 2009) - Trentino-Alto Adige (DALLA FIOR, 1926) – Friuli Venezia Giulia (POLDINI, 1991, 2002) - Foresta Casentinesi in Toscana (VICIANI *et al.*, 2010).

NOTA – Si distingue da *P. alpina* per il maggiore sviluppo dei fusti, le foglie basali minori delle cauline, le ali ellittiche, larghe circa 2,5 mm, anziché 1,5 mm.

In Appennino, procedendo verso Sud, c'è una tendenza all'aumento della lunghezza delle ali. Come afferma CHODAT (1892) *Polyg. Europ.*, 1: 188, *P. alpestris* possiede a volte dei caratteri di *P. vulgaris* (es. forme montane nane del Gargano riferibili a *P. vulgaris*), ma ha ali più brevi.

- subsp. **meridionalis** Arrigoni, **subsp. nova**

Typus – Holotypus in FI: “in pascuis prope Serra San Bruno in Calabria Ul., 16 Maj 1877, A. Biondi”

DIAGNOSIS – *Suffrutex caule brevi lignoso, 3-5(9) ramis herbaceis erectis vel suberectis, dense foliosis, amphitrichis. Folia sessilia, inferiora ovalia vel ovali-elliptica, cuneata, uninervia, marginibus scariosis subtilibus, nonnunquam oblonga; caulina superiora lanceolata, 10-15 (20) x 2-4 mm, rotundato-obtusa. Racemi terminales, 2-2,5 cm longi, 10-20-flori. Pedicelli circa 2 mm longi. Bracteolae lineares, circa 2(3) mm longae, uni-trinerviae. Alae ellipticae, 5 x 1 mm ad 6 x 2,5-3 mm in fructu, cuneatae, uninerviae vel parce trinerviae nervis anastomosantibus, roseo-violaceae, plerumque apiculatae. Flores albo-rosei, e corolla haud exserti. Capsula sessilis, 5 x 3 (3,5) mm, leviter emarginata, margine scarioso amplo, alis latior. Semen atro-brunneum, 2 mm longum, canescens. Strophium foveola laterali singula lobisque lateralibus perbrevibus.*

DESCRIZIONE – Suffrutice, talora erba cespitosa, con breve fusto legnoso e rami erbacei eretti o suberetti, densamente fogliosi, 10-20 cm, anfitrichi, per lo più ramosi, con 3-5 (9) rami nella parte superiore. Foglie sessili, le inferiori ovali o ovali-ellittiche, cuneate, 5-10 (13) x 3-4 mm, uninervie, con sottile margine scarioso, talora ciliolato, a volte oblunghe, 12 x 5 mm; le cauline superiori lanceolate, 10-15 (20) x 2-4 mm, rotundato-ottuse. Racemi terminali 2-2,5 cm, con 10-20 fiori. Brattee scariose minuscole, caduche. Pedicelli 2 mm circa. Bratteole lineari, 2(3) mm circa, uni-trinervie. Ali ellittiche, da 5 x 1 mm fino a 6 x 2,5-3 mm alla fruttificazione, cuneate, uni-trinervie con nervi anastomosati, roseo-violacee, uninervie o debolmente trinervie, in genere apicolate. Fiori bianco-rosei non sporgenti dalla corolla. Cassula 5 x 3 (3,5) mm, sessile, debolmente smarginata, con ampio margine scarioso, più larga delle ali. Seme bruno scuro, 2 mm, canescente. Strofiolo con una fossetta laterale e lobi laterali brevissimi.

Icon. – Fig. 1 (Maury).

Forma-Habit. – Suffrutice suberetto, estivale, orofilo, di prati e radure boschive montane.

Corologia – Vicariante della subsp. *alpestris* nell'Appennino meridionale. Endemica di Basilicata (M Pollino, M. Papa, M. Vulturino) e Calabria (Sila a S. Giovanni in Fiore, Camigliatello, Serra S. Bruno, Lago Arvo, Gerace).

NOTA – Si distingue dalla subsp. *alpestris*, per l'abito suffruticoso, i fusti assai ramosi, le ali molto strette e in genere più lunghe.

Èssiccata:

BASILICATA – M.te Papa nella reg. alp., *Fiori*, 4.VI.1899 – Lucania. M. Vulturino in herbosis alpinis sub cacumina (cima di Carsico Vetere) alt. C. 1830 m, *Gavioli* 23.VII.1929 - Gruppo del M.te Pollino. Serra del Prete, garighe e pascoli del versante di SO salendo dal Belvedere tra 1650 e 2000 m, *Nardi, Bavazzano, Posca*, 23.VII.1972 - Gruppo del M.te Pollino. Serra del Prete, zona cacuminale: doline, praterie e rocce calcaree fra 2100 m e la vetta (2180 m), *Nardi, Bavazzano, Posca*, 23.VII.1972 – Gruppo del Monte Pollino. Pascoli di Piano Ruggio. Alt. 1550-1500 m ca., *Nardi, Bavazzano, Posca*, 24.VII.1972 – Gruppo del M.te Pollino. Piano Ruggio: luoghi umidi, alt. m 1500-1530, *Nardi, Bavazzano, Posca*, 24.VII.1972 - Gruppo del M.te Pollino. Serra delle Ciavole: praterie cacuminali, esp. Ovest. Alt. 2100 m ca., *Nardi, Bavazzano, Posca*, 25.VII.1972 – Gruppo del M.te Pollino. Crinale di SE fra q. 1950 e la vetta del M.te Pollino (m 2248): pascoli, garighe e doline, *Nardi, Bavazzano, Posca*, 26.VII.1972.

CALABRIA – Pratis editoribus, Giffoni *Pasquale*, Calab. Aprili 1830 – Calabria I orient. In pascuis ad Lenza di Gerace, sol. Granitic., 8-900 m, *Huter, Porta, Rigo* ex itin. Ital., 19.V.1877 - In herbis inter Soriano et Serra S. Bruno in Calabria, *Arcangeli* 16.V.1877 – In pascuis editoribus montis Pecoraio in Calabriae alpes, *Arcangeli* 16.V.1877 - in pascuis prope Serra San Bruno in Calabria Ult., *Biondi*, 16.V.1877 – in pascuis montosis supra Pievenuova in Calabria ult., *Arcangeli* 21.V.1877 - in herbis editoribus montis “Petirelli”, supra S. Cristina, *Biondi* 22.V.1877 - Sila (prov. Catanzaro), *A. Fiori* 23.V.1884 - In sylvaticis ed in arvis ad Serra San Bruno,



Fig. 1

Polygala alpestris Rchb. subsp. *meridionalis* Arrigoni: particolari del fiore, bratteole e ali, seme e capsula.
Polygala alpestris Rchb. subsp. *meridionalis* Arrigoni: flower particulars, bracts (sepals), seed and capsule.

Zwierlein, 15.VI.1884 – Calabria: Sila a Quarto Senisi (S. Giov. in Fiore), *G. Lopez* 23.V.1912 - La Sila (Calabria) Difesa Spina, m 1400, *Sarfatti e Corradi*, 8.V.1950 – La Sila (Calabria). Lago Arvo, sponda settentrionale a E di Lorica, m 1300, *Sarfatti e Corradi* 9.V.1950 - La Sila (Calabria). Percaccianti pista a S. m 1150, *Sarfatti e Corradi* 13.V.1950 - La Sila (Calabria). Camigliatello: dintorni m 1290, *Sarfatti e Corradi* 15.V.1950 – La Sila (Calabria). Salita al M. Carlomagno, da Silvana Mansio m 1450-1670, *Sarfatti e Corradi* 14.VI.1950 – La Sila (Calabria). Tirivolo m 1600, *Sarfatti e Corradi* 20.VI.1950 – La Sila (Calabria). Prato acquitrinoso al Macchione (presso Macchia Sacra), m 1600, *Negri, Sarfatti, Contardo*, 15.VII.1951 - La Sila (Calabria). Macchia Sacra, *Sarfatti* 30.V.1955 - Sila (Camigliatello). Macchia Sacra. m 1500 ca. *Chiarugi, Bavazzano e Contardo*, 30.V.1955 – Sila. Sette fonti del Tacina (Calabria), *Sarfatti* 31.V.1955 - Calabria, Sila Grande (Cosenza), sorgenti del Tacina, m 1500 ca., *Chiarugi, Bavazzano e Contardo*, 31.V.1955.

- subsp. **angelisii** (Ten.) Nym. (1878) Consp. Fl. Eur.: 84.
Polygala angelisii Ten. (1835) Fl. Napol., 5: 92.

Erba perenne legnosa alla base, cespitosa, pluricaule, 2-7 cm. Fusti decumbenti, glabrescenti o puberuli per piccoli peli ricurvi. Foglie inferiori lanceolato-spatolate, 5-10 x 1-4 mm o subrotonde, 1-2 x 1 mm, con leggero margine scarioso, le superiori obovali-spatolate o ovali, 5-10 x 3-4 mm, più lunghe, ottuse. Infiorescenze racemose terminali, 1-2 cm, pauciflore. Brattee ovali-acute, 1 mm circa, scariose. Pedicelli 1 mm. Bratteole ovali-oblunghe, circa 2 mm, con una banda verde dorsale. Ali obovali-ellittiche, cuneate, 3-4 x 1,5-2 mm, rosee, con margine ondulato e tre nervi di cui uno verdastro più evidente al dorso. Corolla subeguale o più breve delle ali. Cassula 3 x 2,5 mm a maturità. Seme poco più di 1 mm con arillo squamoso, peloso, e lobi laterali triangolari, brevi.

Autotypus in FI: “In pascuis alpinis Aprutii. Fissone di Majella, Tenore”.

Icon. – Fig. 2 (Maury).

Forma-Habit. – Microforma perenne, decumbente di altitudine, estivale (Fi: V-VI). Vaccinieti e prati rocciosi montani.

Corologia – Endemica appenninica: Abruzzo (Majella, Gran Sasso, Montagna della Duchessa, Lazio al M. Viglio, m 2156).

Bibliogr. – Questa sottospecie è stata spesso mal interpretata nelle flore italiane (vedi ad esempio FIORI, 1925). Paoletti in FIORI, PAOLETTI (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 229, sinonimizza la specie con *P. alpestris*. Segnalata da FERRARINI *et al.* (1997) sulle Alpi Apuane e l'Appennino, da quello toscano-emiliano (Garfagnana, Massa, Versilia, Medio Serchio, Sestaione) alla Sila, ma per confusione con altri *taxa*. Dubbia secondo noi la presenza sull'Alburno e il Cervati (MOGGI, 2002), il Monte Meta e le Mainarde nel Molise (LUCCHESI, 1955). Considerata sinonimo di *P. alpestris* Rechb. da CONTI *et al.* (2005). Probabile invece la presenza nei vaccinieti di altitudine dei Monti della Laga (TONDI, 2000).

Exsiccata:

MARCHE – Montemonaco. M.te Vettore, salendo nei prati fino ai ravaneti da Forca di Presta verso il Rif. Zilli, *Ricceri e Steinberg* 6.VII.1977 – Montemonaco. M.te Vettore, rupi e breccie ad E del Lago di Pilato, *Ricceri e Steinberg*, 6.VII.1977 – Visso. Macereti e rocce di M.te Bove, m 1900-2100, *Ricceri e Steinberg*, VII.1977.

LAZIO – Vetta di m Viglio a 2156 m s.m. Prov. Roma, *Cortesi* 1.VII.1898, sub P. annua L. – Terminilletto (Rieti), 28.VI.1970, *Francini Corti*.

ABRUZZO – Gran Sasso d'Italia (2934 m), *Marchesetti*, 29.VI.1875 – Su M.te Cornu. Praetut. (ex Herb. A. Orsini), s.d., s. coll. – M. Rapina salendo verso Pescocostanzo (Majella) 2000-2300 m, L. *Vaccari* 2.VII.1906, sub P. amara – In pascuis alpinis Aprutio. Tissione di Majella, *Tenore*, s.d. – Ovindoli. Piano di Pezza, 2.VI.1929, *Chiarugi A.* - Montagna della Duchessa, *Steinberg* 9.VIII.1952 – La Maielletta, pascoli di crinale m 1900 ca. *Nardi e Bavazzano* 10.VII.1969 – M.te Maielletta, dal Rifugio “La Majelletta” al Blockhaus, m 1892-2142, *Nardi e Bavazzano*, 12.VII.1969 – M.te Morrone, pascoli rocciosi da Colle della Croce alla Vetta, m 1901-2061, *Nardi e Bavazzano*, 14.VII.1969 - Majella, rocce e praterie cacuminali sul crinale Nord di M.te Focalone m 2100-2550 ca. *Nardi e Bavazzano*, 4.VIII.1970 – Majella, boscaglie a *Pinus mugo* e rocce del M.te Cavallo, m 2000-2171, *Nardi e Bavazzano* 4.VIII.1970 – Maiella, praterie e rocce del circolo glaciale fra M.te Focalone e Cima delle Murelle, m 2400-2600 ca., *Nardi e Bavazzano*, 6.VIII.1970 – Caramanico. Prati della Maielletta scendendo lungo il sentiero per Caramanico, 2050-1800 m, *Ricceri e Steinberg* 8.VII.1978 - Pennapedimonte. Maiella: lungo il sentiero che dal Blockhaus conduce alla fontana prima della Grotta del Cavone, m 2100-2150 ca. *Ricceri e Steinberg* 9.VII.1978 - Scanno. Pascoli sassosi del M.te del Campitello e Stazzo Campo Rotondo; m 2000-1700 ca. *Ricceri e Steinberg* 12.VII.1978 – Scanno, Serra Rocca di Chiamano: prati e roccette presso Stazzo il Prato, m 2000-2050, *Ricceri e Steinberg*, 13.VII.1978 - Villetta Barrea. Parco Nazionale d'Abruzzo, faggeta e rocce di Costa Camosciara. *Ricceri e Steinberg* 14.VII.1978.

Polygala serpyllifolia J. A. C. Hose (1797) Ann. Bot. (Usteri) 21: 39.
Polygala serpyllacea Weihe (1826) Flora, 9(2): 745.

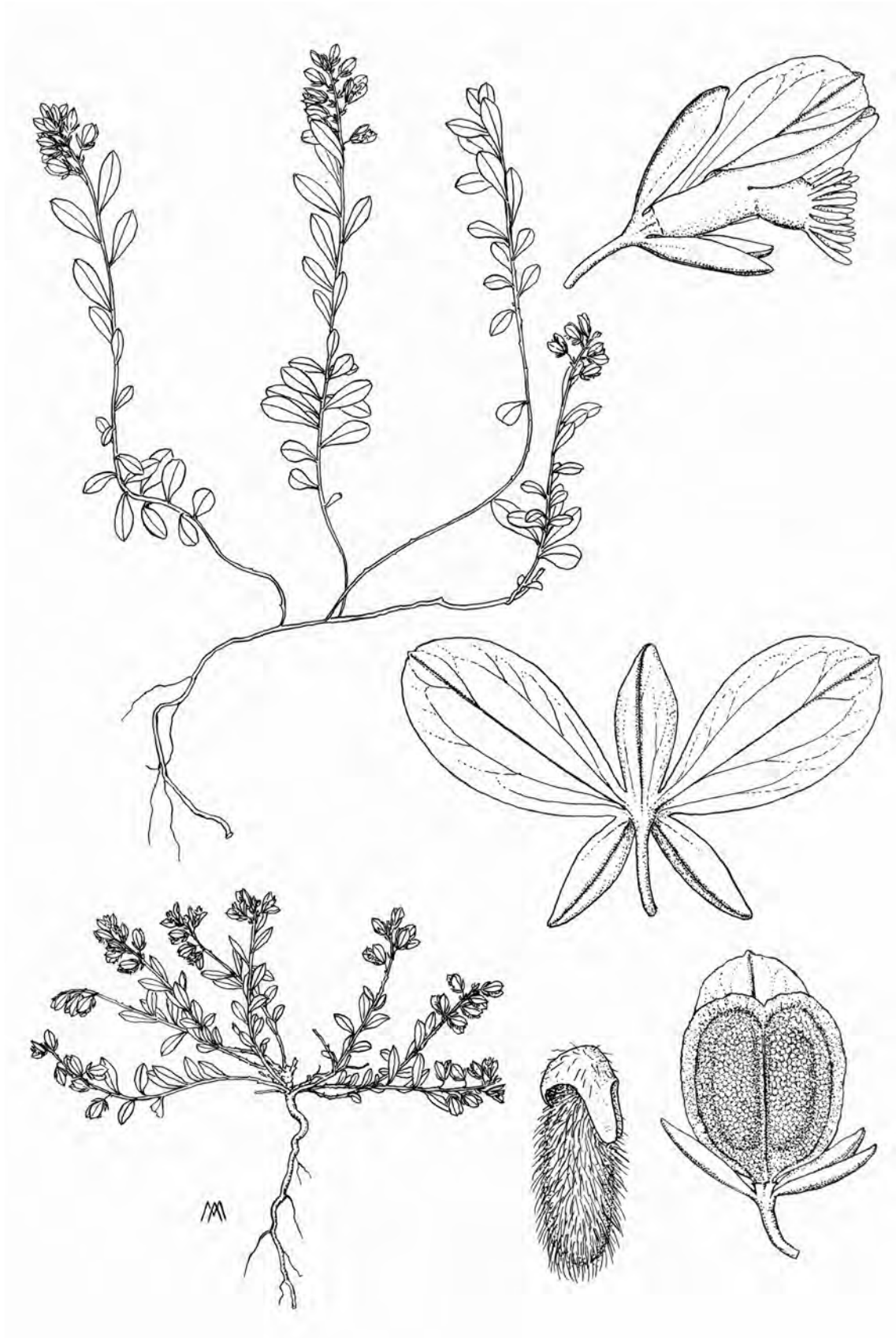


Fig. 2

Polygala angelisii (Ten.) Nyman: particolari del fiore, bratteole e ali, seme e capsula.

Polygala angelisii (Ten.) Nyman: flower particulars, sepals and wings, seed and capsule.

Polygala badensis Spenner (1829) Fl. Friburg, 3: 867.

Polygala depressa Wenderoth (1831) Schrift. Marb., 2: 239.

Polygala vulgaris L. var. *serpyllacea* (Weihe) Paoletti in Fiori e Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 229.

Polygala vulgaris L. var. *serpyllifolia* (J. A. C. Hose) Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 122.

Erba perenne a fusti gracili, decumbenti o ascendenti (6-25 cm), non legnosi alla base, in genere fogliosi e ramosi. Foglie 3-15 mm, le inferiori da ellittiche a obovali, talora anche opposte (carattere non sempre visibile), le superiori più lunghe, da lanceolate a lineari-lanceolate, alterne o opposte. Racemi brevi, 1-3 (4) cm, con 3-10 fiori, terminali o sublaterali, cerulei o blu. Brattee eguaglianti il pedicello o più corte, caduche. Bratteole ellittiche, 1,5-2,5 mm, ottuse. Ali cerulee, 4-6(7) x 1,5-2,5 mm, oblanceolate o ellittiche, violacee o verdastre, con 3 vene principali. Corolla biancastra, violacea o rosacea, 6 mm, crestate, con lobi dei petali più lunghi delle ali. Cassula cordato-cuneata, 4-5 mm, subsessile, angustamente alata, più corta e più larga delle ali. Semi ovoidi con lobi laterali dello strofiolo brevi, meno di ¼ del seme.

Icon. – RAMEAU *et al.* (1993) Fl. For. Fr., 1. 1412, 2: 1874.

Num. Cromos. – $2n = 32, 34$, circa 68.

Forma-Habit. – Erba perenne decumbente, estivale (Fi: V-VI). Eliofila e acidofila, di prati umidi, torbosi e umiferi (es. nardeti), ma rara.

Corologia-Sinecologia – Europea occid. fino alla Slovenia a Est, a Nord fino alla Danimarca. *Nardeteal* Alpi (Piemonte, Lombardia, Veneto). Presente anche al M. Genziana (Abruzzo).

Bibliogr. – Secondo CHODAT (1892) Polyg. Eur.: 189, è specie subatlantica, fino alle Alpi piemontesi. A giudizio di FIORI (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 122, si trova sulle Alpi meridionali e alla torbiera di Campotosto. Qui però non è stata confermata da CONTI e TINTI (2008). CONTI *et al.* (2005) ne certificano la presenza in Piemonte, Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia, PEYRONEL *et al.* (1988) in Val d'Aosta. Rara in Friuli-Venezia Giulia (POLDINI, 1991, e 2002: 376).

NOTA – Simile a *Polygala alpestris* Rchb., ma con fusti decumbenti, flessuosi, ramosi, le foglie inferiori talora opposte.

Exsiccata:

Orogalo (Oronaye?) sul (...) nella prateria alpina, VII-VIII, *Bertero* – S. Bernardino Prigioni, pascoli sopra Campofiori, *De Notaris*, VIII.1873 – Provincia (...) Alpe Re Manel, VI, 1875, *Rostan* – Foresta Valsesia, salita al M. Tovo, *Carestia* 8.VI.1876.

Polygala calcarea F.W. Schultz (1837) Flora, 20(2): 752.

Polygala amarella Crantz var. *lanceolatum* Rouy et Fouc. in Rouy (1896) Fl. Fr., 3: 77.

Polygala amara L. var. *calcarea* (Schultz) Paol. in Fiori e Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 231.

Erba cespitosa, legnosa alla base, decumbente subrosulata per la presenza di getti sterili fogliosi in basso. Fusti numerosi arcuato-decumbenti, 5-15 (20) cm. Foglie inferiori obovali, sessili o subsessili, ovali o spatolate, 10-15 (20) x 2-5 mm, glabre, acute o apiculate all'apice; le cauline minori, da lineari a lanceolate, 5-15 x 1-2 mm, mucronulate o brevemente scariose al margine. Racemi terminali brevi. Brattee scariose brevi, poco più di 1 mm. Pedicelli 1,5-2 mm. Bratteole lineari o lanceolate, uninervie, 2,5-3 mm. Ali violacee, 5,5-7,5 x 3-4 mm, trinervie e anastomosate. Corolla bianco-cerulea uguaglianti le ali in lunghezza o un poco sporgente. Capsula 4 (5) x 3 mm, assai più corta delle ali, debolmente smarginata. Strofiolo con lobi laterali raggiungenti la metà del seme.

Icon. – REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv., 18, 148, tav. 1349, fig. 1 - RAMEAU *et al.*, 2008, Fl. For. Franç., 3: 1974.

Num. Cromos. – $2n = 34$.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: V-VI), calcicola, xerofila e relativamente termofila. Prati aridi e pietrosi calcarei.

Corologia – Europea-subatlantica/Rara in Italia ai margini del versante alpino italiano.

Bibliogr. – Ammessa con dubbio per il Piemonte e la Lombardia da ARCANGELI (1894). Dubbia per la Lombardia in CONTI *et al.* (2005). Non riportata per l'Italia da AESCHIMANN, BURDET (2001) Fl. Suisse: 259.

NOTA – Si può confondere con *P. alpestris*, ma ha foglie cauline mediamente più piccole e mucronulate e capsula assai più breve delle ali.

Exsiccata:

LOMBARDIA – Bormio, M. Braulio, pascoli a circa 1700 m, *Longa*, s.d. – In pascuis Montium burmiegliano. Braulio, *Longa* 1700 (m), 13.VII. 1893.

Stirpe *Polygala nicaeensis* Koch

Polygala nicaeensis Risso ex Koch in Rohling (1839) Deutschl. Fl. ed. 3, 5: 68.

Polygala rosea Bertol. (1847), non Desf. (1798).

Areale – In senso lato Europa centro-orientale fino alla Russia.

NOTA – Pianta assai variabile geograficamente nella quale sono riconoscibili diversi *taxa* sottospecifici allopatrici:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Pianta con pelosità diffusa sui fusti e le foglie. Ali ellittiche 8-9 x 5,5-6,5 mm | subsp. nicaeensis |
| 1. Pianta glabra, puberula o glabrescente. | 2 |
| 2. Ali lanceolato-acute, 8-9 x 4-5 mm. Capsula angustamente alata | subsp. gariodiana |
| 2. Ali da ellittiche a suborbicolari, da 6 a 12 mm | 3 |
| 3. Fusti eretti o suberetti, 25-50 cm. Ali 9-12 x 4-6 mm. Bratteole 4-5 mm. Capsula substipitata | subsp. mediterranea |
| 3. Pianta cespitosa a fusti arcuato-eretti, 15-30 cm Capsula stipitata. Bratteole 2-4 mm | 4 |
| 4. Ali 8-9 x 4-6 mm. Bratteole lineari, ca. 4 mm. Cassula obovato-cuneata con ampio margine nervato | subsp. italiana |
| 4. Ali 6-8 x 4,5 mm. Bratteole lineari-acute, 2-3 mm. Capsula troncata, 7 x 5,5 mm, con margine sottile | subsp. peninsulare |

- subsp. **nicaeensis**

Polygala vulgaris L. subsp. *nicaeensis* (Koch) Rouy et Fouc. (1896) Fl. Fr. 3: 70.

Polygala vulgaris L. var. *pubescens* Rohde ex Loisel. in Desv. (1809) J. Bot., 2: 259.

Polygala nicaeensis Koch var. *pubescens* Burnat (1892) Fl. Alp. Marit., 1: 185, nom. illeg.

Erba perenne cespitosa a fusti arcuato-ascendenti, 10-30 cm, puberuli. Foglie pubescenti, soprattutto ai margini, le inferiori brevi, 4-15 x 2-4 mm, obovati o spatolate, addensate nella parte inferiore dei fusti, le superiori da lanceolate a lineari, 10-20 x 2-5 mm. Racemi terminali, 5-15 cm, lassi, con 8-40 fiori rosa, raramente bianchi. Brattee scariose, caduche, 2 mm circa. Pedicelli 3 mm. Bratteole lanceolate, trinervie, 4 mm. Ali ellittiche, 8-9 x 5,5-6,5 mm, rosee, glabre, plurinervie, brevemente apicolate, eguaglianti la corolla. Cassula obovale, 6,5 x 5,5 mm, smarginata, sessile. Lobi laterali dello strofiolo eguaglianti o superanti la metà del seme. **Icon.** - SAVI (1805) Mat. Med. Veget. Tosc., t. 23 - REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: 26, t. 24 - REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv.: 18, 148, t. 1349 - MOGGRIDGE (1871) Fl. Mentone, t. 77.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa ascendente estivale (Fi: V-VI). Eliofila e termofila. Prati più o meno aridi.

Corologia – Provenza e Liguria occid. (vedi anche CHODAT, 1892, Polyg. Europe). Alpi marittime, Liguria occidentale (M. Antola, Tenda, Porto Maurizio, Mentone) fino verso Genova.

Bibliogr. – *P. nicaeensis* è segnalata in senso lato in tutte le regioni italiane. Catalogata per la Liguria e stranamente in Sardegna in CONTI *et al.* (2005).

Exsiccata:

LIGURIA – Lig. Occid. Ventimiglia nel rigagnolo presso St. Teresa, *Panizzi*, sine d. - Porto Maurizio, *Gentile*, sine d. - Monti della Roja al canale dell'Acqua Santa, 16.VII.1858 *Parlatore* – M.te d'Antola, *Canega* VIII.1841 – Al Nord del paese, sponda sinistra della Roja, 7.V.1873, *Ung-Sternb.* – Alpi Marittime, Colle di Nava a 900 m, *Doria*, 2.VII.1893 – Bordighera, in pinetis prope Caporosso, alt. 100 m, solo vario, *Bicknell* e *Pollini*, 28.IV.1904 (n. 919 Sched. Fl. Ital. Exsicc.) – Val Sebroccao, in pinetis, pr. Bordighera, *Bicknell*, 28.VI.1904 – Pigna, lungo la strada della Madonna del Carmine alla Colla di Lunghan fra Pigna e Molini di Triora, *Arrigoni*, *Raffaelli*, *Ricceri*, 2.VII.1978.

- subsp. **mediterranea** Chodat (1889) Bull. Soc. Bot. Genève 5: 179.

Polygala mediterranea (Chodat) Dalla Torre et Sarnth. (1909) Fl. Tirol, 6(2): 763.

Polygala vulgaris L. subsp. *mediterranea* (Chodat) O. Bolos et Vigo (1974) Bull. Inst. Catalana Hist. Nat., 38: 82.

Polygala speciosa Sims (1816) Bot. Mag., tab. 1780.

Erba glabra o glabrescente a cauli ascendenti o eretti, 20-40 cm. Foglie inferiori lanceolate, 15 x 4 mm, le superiori lanceolate o lanceolato-lineari, 25-30 x 1-3 mm, glabre o glabrescenti. Racemi lassi, Pedicelli 2 mm, patenti all'antesi. Bratteole 4-5 mm, trinervie. Ali ellittiche, acute, 8-10 x 5-5,5 mm. Fiori roseo-porporini, raramente cerulescenti, 7-12 mm. Corolla in parte bianca in parte rosea. Cassula 6,5 x 5 mm. Lobi laterali dello strofiolo più lunghi della metà del seme.

Forma-Habit. – Erba cespitosa a fusti eretti, estivale (Fi: V-VI). Radure, prati rocciosi, margini boschivi.

Corologia-Sinecologia – Mediterranea (Spagna, Francia meridionale, coste italiane e balcaniche, Nord-Africa/*Festuco-Bromion*/Alpi, Penisola (Liguria, Emilia, Toscana, Marche, Lazio, Abruzzo, Campania, Puglie, Basilicata, Calabria).

Bibliogr. – In tutte le regioni italiane, salvo la Val d'Aosta, il Trentino e le isole maggiori (CONTI *et al.*, 2005).

- subsp. **italiana** (Chodat) Arrigoni **stat. nov.**

Basion.: *Polygala nicaeensis* Koch subsp. *mediterranea* Chodat var. *italiana* Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. (Genève) 31(2): 460.

Polygala vulgaris L. var. *italiana* (Chodat) Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 123.

Erba perenne cespitosa, glabrescente, a cauli eretti, 15-25 cm, anfitrichi. Foglie inferiori lanceolate, 15 x 5 mm circa, acute; le superiori lineari-lanceolate, 15-25 x 1-3 (5) mm. Racemi terminali, nudi alla base, 3-10 cm, lassi. Brattee lineari-acute, minori dei pedicelli. Pedicelli 2,5-4 mm. Bratteole lineari, 4 mm, uninervie. Ali rosee, 8-9 x 4-6 mm, obovali-ellittiche, acute, cuneate, con nervature anastomosate, il nervo centrale viola-ceo o verdastro. Corolla da subeguale a leggermente maggiore delle ali, 8-12 mm, rosea o porporina. Capsula obovata, 5 x 3 mm circa, nettamente stipitata e cuneata inferiormente. Secondo Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 123, ha i lobi laterali dello strofiolo circa $\frac{3}{4}$ del seme.

Icon. – CHODAT (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Tab. 33, fig. 41.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa, estivale (Fi: IV-VII). Eliofila e relativamente xerofila di prati, radure e margini boschivi.

Corologia – Presente in Toscana sulle colline del M. Pisano, alle Cerbaie, sui colli livornesi e a Rimigliano, in Romagna a S. Marino.

Bibliogr. – CHODAT (1893) la segnala in Toscana a Monsummano (*locus classicus*), Mt. Pisano presso le Terme di S. Giuliano, sulle Alpi Cozie in Val Perouse. Non censita da CONTI *et al.* (2005).

NOTA – Affine alla subsp. *corsica*, ma glabra. È più accestita e meno elevata della subsp. *mediterranea*, le ali sono minori, la capsula è stipitata con un ampio margine nervato.

Exsiccata:

REPUBBLICA DI S. MARINO – M. Titano, vers. Occid., 25.III.1912, *Pampanini* - M. Cerreto, 2.V.1912, *Pampanini* - Haud rara prope urbem S. Marino, in pratis saxosis juxta coemeterium, alt. 400 m circ., solo calcareo, 3.V.1912, *Pampanini* et *De Gasperi* - M. Cucco, 3.V.1912, *Pampanini* - Montalbo, 4.V.1912, *Pampanini* - Casalo, 26.VI.1912, *Pampanini*.

TOSCANA – Rimigliano, *Marcucci*, IV.1870 – Rimigliano près San Vincenzo (Maremma Toscana), *Sommier* 1.V.1870 – In loci graminosi prope Livorno (presso ai Bagni di solfo), *Duthie*, V.1873 - Rimigliano, fra San Vincenzo e Piombino (Maremma), *Sommier* 16.V.1894 – S. Margherita a Montici, 12.IV.1901, *Baccarini* - Campagna verso il Poderone, suolo siliceo, m 900, *Fiori* 28.VI.1923 - Monte di S. Giuliano, *Chiarugi* 30.IV.1934 e IV.1948 – Monte S. Giuliano, M. *Giannini* 6.V.1958 – Muraglioni di Penna. S. Maria del Giudice (Monti Pisani), *Martinoli* 19.IV.1959 - Sasso di Castro. Prati e acquitrini del versante Ovest, m 970, *Margheri* 11.VII.1966.

UMBRIA – In Apennino Umbro, leg. *Piccinini*, 1865.

- subsp. **peninsularis** Arrigoni, **subsp. nov.**

DIAGNOSIS – Herba caespitosa vel breviter suffruticosa, 15-30 cm alta, caulibus plurimis arcuato-ascendentibus, puberulis vel glabrescentibus, dense foliosis. Folia inferiora breviter, spatulata vel obovata, 5-15 x 2-5 mm, paene absentia sub anthesi, superiora linearia, 15-30 x 1-5 mm, marginibus ciliatis. Racemi 2-5 cm longi, infra nudi, 10-15-flori, laxi. Bractee 1-2 mm longae, caducae. Pedicelli 2 mm longi. Bracteolae lineari-acutae, 3 (4) mm longae, uninerviae vel trinerviae. Alae rosee, ovali-ellipticae, 6-8 x 3,5 mm, nervis ternis primariis ramosis, maturae viridulae. Corolla breviter ex alis exserta. Capsula obovata, substipitata, basi cuneata, 5 x 3-4 mm.

Typus – Holotypus in FI: “Flora italica - Herbarium Adr. Fiori/Polygala nicaeensis Risso v. italiana Chodat f. albiflora/ Prov. di Firenze, Mugello Giovigiana, suolo argill.-siliceo, alt. m 700-900, *A. Fiori*, 6.VI, 1922”.

DESCRIZIONE – Erba cespitosa o brevemente suffruticosa, 15-30 cm, con numerosi fusti arcuato-ascendenti, puberuli o glabrescenti, densamente fogliosi. Foglie inferiori brevi, spatolate o obovali, 5-15 x 2-5 mm, quasi assenti alla fioritura, le superiori lineari, 15-30 x 1-5 mm, ciliate al margine. Racemi 2-5 cm, nudi alla base, con 10-15 fiori, lassi. Brattee 1-2 mm, caduche. Pedicelli 2 mm. Bratteole lineari-acute, 1 o 3 nervie, 3 (4) mm. Ali rosee, ovali-ellittiche, 6-8 x 3,5 mm, con i 3 nervi principali ramosi, alla maturità verdastre. Corolla brevemente sporgente dalle ali. Capsula obovata, substipitata, cuneata in basso, 5 x 3-4 mm.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: V-VI). Boschi radi, margini boschivi e prati montani.

Corologia – Endemica della penisola italiana: Emilia, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Basilicata, Puglia, Calabria.

NOTA – Si distingue per le bratteole di 3 mm ca., le ali rosee, ovali-ellittiche di 6-8 x 3,5-5 mm. Semi neri canescenti, come la subsp. *mediterranea*, con 2 lobi laterali dello strofiolo maggiori della metà del seme, un terzo lobo breve, meno di 1/3 del seme.

Exsiccata (Selezione):

EMILIA – Luoghi aridi montani presso “Gaveggera” nella reg. superiore del castagno, *Parlatore* 28.VII.1858 – M. Prinzerà, reg. delle querce. App. parmense, *Parlatore* VIII.1858 – Via che da Spezzano porta alle Salse di Nirano, *Lunari* 19.V.1934.

TOSCANA – Fra Camaldoli e Maggiona in Casentino, *Sommier* 1.VII.1889 - Fra Ronta e la Calle di Casaglia in

Mugello, *Sommier* 23.VI.1907 - Firenzuola alla Mazzetta, suolo serpentinoso, alt. m 900, *Fiori* 5.VII. 1932 - Ceserana. Garfagnana, *Losacco* 21.IV.1934 — Alta Valle Tiberina, Monte Murlo, Botro Le Celle di Canaglia m 903 ca., *A. Chiarugi* 19.V.1955 – Bagni di Lucca: Strette di Cocciglia, *Lanza* 15.V.1958 – Valico (q. m 1000) sul crinale ad Ovest di M. Lischeta, *Nardi* 2.VII. 1964 – Alpe della Luna, da Monte Maggiore al Poggio delle Giavattine, m 1400-1000, *Raffaelli, Rizzotto, Turrini*, 18.07.1988.

UMBRIA – S. Proto presso Perugia, *Palombo* 21.IV.1877.

MARCHE – Prov. di Pesaro. Acqualagna: M. di Pietralata, calcare, m 740-860, *Fiori* 23.VI.1936 - S. Marco sopra Cigoli, *Parlatore* 16.VII.1836 - Presso le sponde del fiume Chiento a Civitanova Marche, *Riccardo*. VIII.1836 – Montefortino, *Marzialetti*, VI.1840 – Tra Pesaro e Rimini in submonte, *Parlatore* 20.V.1844 – M.te Vettore a S. Gemma nei cespugli, *Gemmi* in IX.1877 - Dintorni di Fano, *Fiori* 22.V.1911.

ABRUZZO – Monte Morrone, presso Salle, *Profeta* 1875 – Gran Sasso ad Arapietra, *Fiori* 28.VII.1898 - Dintorni di Campobasso, *C. Seddu* 2.V.1960 – Casalinga presso la valle di S. Giovanni, tra Aquila e Teramo, 1200-1300, *L. Vaccari* 12.VI.1906 – Majella. M. Amaro, *Guadagno* VII.1909 - Montagna dei Fiori (Teramo). Pascoli del versante SO, presso la Croce di Cerano, alt. m 1150-1200, *Moggi, Licciardi, Tosi* 6.VII.1987 – Vasto, suoli gessosi nei pressi di Lentella, m 400 ca, *Ricceri e Giuliano* 27.10.1991.

BASILICATA – M. Carozza prope Pietrapertosa (Basilicata) in pascuis solo arenaceo, c. 1200 m, *Lacaita* 14.VI.1910.

PUGLIE – Querceto di *Quercus pubescens* tra Monteleone di Puglia e Accadia (Foggia). Alt. m 800 ca., *Nardi e Bavazzano* 9.VI.1968.

- subsp. *gariodiana* (Jord. et Fourr. ex Verlot) Chodat (1889) Bull. Soc. Bot. Genève, 5: 180.

Polygala gariodiana Jord. et Fourr. in Verlot (1872) Bull. Soc. Stat. Isere, 14: 392.

Polygala vulgaris L. var. *nicaeensis* f. *gariodiana* (Jord. et Fourr.) Paoletti in Fiori e Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 230.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *mediterranea* Chodat var. *gariodiana* (Jord. et Fourr.) Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31(2): 460.

Erba perenne puberula o glabrescente sui cauli e un poco sulle foglie. Fusti eretti, 20-40 cm, rigidi. Foglie lineari o lineari-lanceolate, glabre, glaucescenti, le inferiori 10-15 x 2,5-3 mm, le superiori 10-25 x 1-2 mm. Racemi allungati, sublassi. Brattee più lunghe del pedicello e ciliato-dentate. Bratteole 4 mm ca., più lunghe del pedicello, trinervie. Ali lanceolato-acute, 8-9 x 4-5 mm, apiculate, con nervi anastomosati. Petali superiori 9,3 mm, con tubo allungato, eccedenti le ali. Capsula obovato-cuneiforme, 6 x 4 mm, substipitata, angustamente alata, più corta delle ali. Lobi laterali dello strofiolo dritti.

Icon. – In CHODAT (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Tab. 33, fig. 37-49.

Corologia – Alpi occid.: Francia/Liguria (CONTI *et al.*, 2005), ma la presenza nella regione è dubbia (non visti *exsiccata*). Esclusa per l'Italia da AESCHIMANN *et al.* (2004).

Stirpe *Polygala forojulensis*

Polygala forojulensis A. Kerner (1874) Oesterr. Bot. Z., 24: 102.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *forojulensis* (A. Kerner) Graebn. in Asch. et Graebn. (1916) Syn. Mitteleur. Fl., 7: 338.

Polygala vulgaris L. var. *nicaeensis* f. *forojulensis* (A. Kerner) Paol. in Fiori et Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 230.

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. Bratteole 4,5-6 mm, lunghe quanto la cresta del tubo corollino. Corolla più corta delle ali. Ali ovali, 7-9 x 3,5 mm | subsp. forojulensis |
| 1. Bratteole 3-4 mm, poco più lunghe del tubo corollino | 2 |
| 2. Corolla 8-10 mm, nettamente sporgente dalle ali. Ali ovali 6-8 x 4-5 mm | subsp. carniolica |
| 2. Corolla a tubo corto, 8,5 mm, sporgente dalle ali per i lobi superiori. Ali ellittiche 7-9 x 4-5 mm, rotondate all'apice | subsp. adriatica |

- subsp. **forojulensis**

Erba perenne con fusti eretti o decumbenti, tenui, glabri, 10-15 cm, nudi in basso. Foglie inferiori obovato-ellittiche, 10 x 2 mm, spatolate, glabre o con minuti peli sparsi, le superiori più allungate e strette, 15 x 1-1,5 mm. Racemi densiuscoli, 1-4 cm, da conici a cilindrici, con fiori mediocri. Brattee formanti un ciuffo all'apice del racemo, decidue, maggiori dei pedicelli, ciliolate al margine. Bratteole lineari-acute, 4,5-6 mm, con una banda lineare verdastra al centro e bianco-scariosa ai lati. Ali ovali, 7-9 x 3,5 mm, subottuse, con nervi poco anastomosati. Corolla a tubo corto, 8,5 mm, sporgente dalle ali per i lobi superiori. Capsula brevemente stipitata, obovata, troncata superiormente, circa 5 mm. Lobi laterali dello strofiolo meno della metà del seme.

Icon. – CHODAT (1893) Mem., 31, t. 34.

Forma-Habit. – Erba perenne, eretta o decumbente, estivale (Fi: VI-VII). Luoghi rocciosi montani.

Corologia – Dalle Alpi Carniche alle Alpi Giulie. Nel Veneto a S. Vito di Cadore e Gemona. Nel Friuli-Venezia Giulia a Gorizia, M. Spaccato, Trieste. Secondo Chodat (1893) è pianta dei monti del Trentino-Alto Adige e del Veneto.

Bibliogr. – Sinonimizzata con *Polygala nicaeensis* Koch ssp. *carniolica* (Kerner) Graebn. fil. in GREUTER *et al.* (1989) Med-Checklist, 4: 348 e in CONTI *et al.* (2005) – Friuli Venezia Giulia (POLDINI, 1991, 2002).

NOTA – Secondo CHODAT (1892) Polyg. Eur.: 188, *P. forojuliensis* e *P. carniolica* presentano caratteri intermedi tra *P. vulgaris*, *P. nicaeensis* e *P. amara*.

Exsiccata:

FRIULI-VENEZIA GIULIA – Tenzzone (Carnia), *Marchesetti* 13.VIII.1878 – Ad confines Tiroliae meridionalis in ditione Uticensi Venetorum: In glareosis calcareis inter Chiusaforte et Dogna Venetis, *Pabornegg.*, 5.1880 – Voralpen Gemona, *Poscharsky*, 12.VII.1899 - Gorizia, M. Ciaun pr. Aidussina, *Marchesetti*, VI.1911 – Friuli, M.te Cuarnam (M. Cuâr). Monumento al Redentore, m 1372, *Contardo*, 1.VII.1945 - Friuli. M. Quarman m 1372 (Tarcento), *Contardo*, 11.VII.1948 - Canale di Cimolais, in glareosis dolomitici sat calcareis, 1300-1700 m, *Huter* sine. d.

VENETO – Schievenin, qua e là, 4.VI.1914, *Minio* – Schievenin, siepi, 29.IV.1915, *Minio* – Schievenin, Forcella S. Dianiele, 21.IX.1915, *Minio* – S. Vito di Cadore (Italia, prov. di Belluno). Antelao, alt. 1300 m in glareosis calcareis, *Pignatti* 15.VII.1977 - Carniolia superior. In glareosis montium ad Lengelfeld, solo dolomitico, 650-1000 m.

- subsp. **carniolica** (A. Kerner) Arrigoni **stat. et comb. nova**

Basion. – *Polygala carniolica* A. Kerner (1883) Fl. Exsicc. Austro-Hung.: n. 870.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *carniolica* (Kerner) Graebn. in Asch. et Graebn. (1916) Syn. Mitteleur. Fl., 7: 339.

Polygala amara L. subsp. *carniolica* (A. Kerner) Nyman (1889) Consp. Fl. Eur., suppl. 2: 49.

Polygala nicaeensis Koch var. *speciosa* (A. Kerner ex Fiori) Asch. et Graebn. f. *heterophylla*.

Polygala vulgaris L. var. *niccaensis* f. *speciosa* (A. Kerner) Fiori et Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 230.

Polygala nicaeensis Koch var. *speciosa* A. Kerner ex Paol. in Fiori et Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 230.

Polygala nicaeensis Koch, f. *speciosa* A. Kerner (1896) March. Fl. Trieste: 54.

Polygala vulgaris L. var. *speciosa* A. Kerner ex Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 124.

Polygala nicaeensis Koch var. *adriatica* Chodat subvar. *speciosa* Chodat (1893) Monogr. Polyg., 2: 461.

Polygala kernerii Dalla Torre et Sarnth. (1909) Fl. Tirol, 6(2): 764.

Erba perenne a fusti eretti o decumbenti, diffusi, sublegnosi in basso, poco fogliosi, glabrescenti, 10-40 cm. Foglie inferiori sparse obovali, piccole, 7-12 x 3-5 mm, ottuse; le superiori maggiori, lineari, 10-15 x 1-2 mm. Racemi allungati, 10 cm al massimo. Pedicelli 2-3 mm, glabri. Bratteole ovali o ellittiche, 3-4 mm, glabre all'antesi, circa la metà delle ali. Ali ovali, 6-8 x 4-5 mm, roseo-chiare, trinervie, con nervi ramosi. Corolla nettamente sporgente dalle ali, 8-10 mm. Cassula piccola brevemente stipitata, obcordata, 3-4 x 3,5-4 mm, alata. Lobi laterali dello strofiolo triangolari, circa 1/3 del seme.

Icon. – CHODAT (1893) Mem., 31, t. 21.

Forma-Habit. – Erba perenne eretta o decumbente, estivale (Fi: V-VIII).

Corologia – Alpi Giulie, Bosnia, Erzegovina/Segnalata su quasi tutto l'arco alpino (CONTI *et al.*, 2005), ma in realtà presente solo sulle Alpi orientali. Nelle Alpi centro-occidentali è vicariata da *P. pedemontana*.

Exsiccata:

Valle di Vestina (da *Porta* II.1863) – Carinzia, M. Wischberg, *Marchesetti*, 19.VIII.1878 - Rocchetta del Miesna. Feltre (BL), leg. *SC*, 13.V.2011, prato arido m 450 - Alveo del Piave, *Minio* sine.d.

- subsp. **adriatica** (Chodat) Arrigoni **comb. et stat. nov.**

Basion. – *Polygala nicaeensis* Koch subsp. *mediterranea* Chodat var. *adriatica* Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31(2): 461.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *mediterranea* Chodat. var. *adriatica* Chodat subvar. *istriensis* Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31(2): 461.

Polygala vulgaris L. var. *adriatica* (Chodat) Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 124.

Erba legnosa alla base, con numerosi fusti eretti o arcuato-ascendenti, 20-30 cm, tenui, anfitrichi. Foglie eterofille: le inferiori ovali, obovali o spatolate, 5-8(12) x 5 mm, poche e spesso caduche alla fioritura, le superiori da lanceolate a lineari o quasi filiformi, 10-25 x 1-4 mm, mucronulate. Racemi lassi, 2-10 cm, per breve tratto nudi alla base, con 5-15 fiori. Brattee aciculari, scarioso-argentee, 1-3 mm. Pedicelli 1-2 mm, ricurvi alla fruttificazione. Bratteole aciculari, 3-4 mm, uni-trinervie. Ali ellittiche 7-9 x 4-5 mm, rotondate all'apice, porporine, più chiare alla fruttificazione, con 3 nervi principali, il medio anastomosato. Corolla più o meno sporgente dalle ali. Cassula subtetragona, 6 x 5 mm, troncata e lievemente smarginata in alto, cuneata e breve-

mente stipitata in basso, larga quanto le ali o poco più stretta. Lobi laterali dello strofiolo brevi, meno della metà del seme.

Icon. – In CHODAT (1893) *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, Tab. 33, figg. 46-48.

Forma-Habit. – Erba suffruticosa, estivale (Fi: V-VI). Eliofila e xerofila di prati graminoidi e rupi calcaree.

Corologia – Italo-Balcanica: abbondante in Istria e Dalmazia/dintorni di Trieste (M. Spaccato), Friuli.

Bibliogr. – Venezia Giulia (POLDINI, 1991 e 2002, sub *P. nicaeensis* ssp. *mediterranea* Chodat) - Non catalogata in CONTI et al. (2005).

NOTA – *Taxon* ben distinto da *P. nicaeensis* subsp. *mediterranea* per la dimensione delle ali ed il colore dei fiori, a volte però, in quanto subordinato a *P. mediterranea*, sinonimizzato con questa.

Exsiccata:

CONTI – Trieste, Opicina, *Marchesetti*, V.1877 – Muggia, *Marchesetti* VI.1881 – Trieste, Gervée au M. Spaccato, *Vangellardt*, 8.V.1886 - Friuli, Massa, *Marchesetti* VI.1906 – Monte Spaccato sopra Trieste, *Nolla* 17.V.1912 - Monte Spaccato, *Vatova* 5.V.1921 - Lazzaretto pr. Capodistria, *Vatova* 11.V.1922 - Trieste (Italia, prov. Trieste, Basovizza, prope S. Lorenzo, alt. 370 m s.m., in pascuis glareosis, con *Trinia glauca*, *Bromus erectus*, *Globularia punctata*, 11 Maji 1987 *Martini*.

Polygala comosa Schkuhr (1796) *Bot. Handb.*, 2: 324.

Polygala podolica DC. (1824) *Prodr.*, 1: 325.

Polygala angustata Schur (1866) *Enum. Pl. Transs.*: 89.

Polygala lejeunei Boreau (1849) *Fl. Centre Fr. Ed. 2*, 2: 71.

Polygala vulgaris L. subsp. *comosa* (Schkuhr) Celak. (1875) *Prodr. Fl. Boehm.*: 534, non Chodat (1889).

Polygala vulgaris L. subsp. *comosa* Chodat var. *pyramidalis* Chodat (1889) *Bull. Soc. Trav. Bot. Genève*, 5: 144.

Polygala vulgaris L. var. *comosa* (Schkuhr) Paol. in Fiori e Paol. (1901) *Fl. Anal. Ital.*, 2: 231.

Erba perenne cespitosa a fusti eretti o prostrato-ascendenti (10-30 cm), puberuli. Foglie inferiori da spatolate a obovali, ottuse, corte, le superiori lineari o lineari-lanceolate, acute, 20-30 x 1,5-3,5 mm. Racemi fino a 6 cm, puberuli, densi con 15-50 fiori bianco-lilacini di 5-7 mm. Brattee dei fiori giovani più lunghe dei pedicelli (3-5 mm). Pedicelli brevi, 2 mm, patenti all'antesi. Bratteole 3 mm, rosacee, uninervie o trinervie. Ali 5-7 x 3 mm, ellittiche o obovali-ellittiche, cuneate, ciliate al margine, da lilla a violacee, con un nervo longitudinale verdastro. Corolla lunga quanto o più delle ali, 4,5-6,5 mm, bianca o roseo-violacea, roseo-lilacina o bianca. Capsula più corta delle ali e larga come loro. Lobi laterali dello strofiolo quasi 1/3 del seme.

Icon. – REICHENBACH (1823) 1, tav. 26. Fig. 1 – REICHENBACH fil. (1858) *Icon. Fl. Germ. Helv.*, 18, tav. 1344 - Pawlowski, 1958, *Fragm. Fl. Geobot.*, 3(2): 39.

Num. Cromos. – $2n = 34$ (28-32).

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: V-VII). Calcicola, eliofila e xerofila. Prati aridi e rocciosi subalpini. Radure e margini boschivi.

Corologia-Sinecologia – Eurasiatica, *Festuco-Brometeal* Alpi piemontesi (Gran S. Bernardo, Val Formazza, Colli torinesi), Lombardia, Veneto (M. Baldo), Val di Ledro in Trentino, Pineta di Ravenna e valli del Polesine, Toscana a Casaglia.

Bibliogr. – Secondo AESCHIMANN *et al.* (2004) *Fl. Alp.* 1: 1036, si trova su tutte le Alpi e l'Appennino – In Val di Cogne (Aosta) e Coassolo (Torino) (PISTARINO *et al.*, 2010) – Langhe (ABBA', 1990) – Trentino-Alto Adige (DALLA FIOR, 1926) – Monte Baldo (PROSSER *et al.*, 2009), Friuli-Venezia Giulia (POLDINI, 1991, 2002).

NOTA – MC NEILL (1954, *Fl. Eur.*, 2: 235) e CHODAT (1893) includono in questa specie *P. pedemontana* Pers. et Verl. (1863). Si distingue soprattutto per i racemi brevi (2-3 cm), le brattee lunghe 3-5 mm, i racemi pelosi.

Le piante del Canton Ticino (M. Generoso, Airolò) hanno in genere minori dimensioni (15-20 cm), racemi più corti e densi, bratteole di 3 mm, ali 6-7 x 3,5-4 mm, cassula 4 x 3,5 mm. In Lombardia si hanno ali di 7-8 x 4 mm. In Val Vestina si trovano fiori con corolla sporgente dalle ali. Ali 7 x 5 mm, cassula piccola.

Exsiccata:

Airolò. St. Gothard, sine coll. 1.VI.1868 – M. Generoso, Ct. Tessin, sine coll. 27.VI.1872 – Mendola, prati di montagna presso Perdonig. 800 m, *Pfaff*. 4.VI.1917 – Val d'Astico, fra Buse e Lastebasse, prato alberato, calcari, *Zenari*, 28.V.1951.

LOMBARDIA – Longobardia alla Madonna d'Arco, *Madigher*, sine d. – Ticino presso Abbiategrasso, sine coll., sine. d. (*Provenienza* 1864).

VENETO – Prov. di Treviso. S. Pietro di Feletto, l.d. "Prà longo" (Conegliano), *Pampanini* 10.V.1903.

FRIULI-VENEZIA GIULIA – Prati di Vernasso, 28.V.1901, *Minio* - Valle del Natisone (Friuli), 28.V.1902, *Minio* - Bacino medio del Natisone, *Minio* 13.V.1903 – Valle del Natisone (Friuli), 170 m, 13.V.1903, *Minio*.

Polygala pedemontana Perr. et Verlot (1863) *Rev. Hort.* 1863: 433.

Polygala comosa Schkuhr subsp. *pedemontana* (Perr. et Verlot) P. Fourn. (1936) Quatre Fl. Fr.: 634.
Polygala comosa Schkuhr var. *pedemontana* (Perr. et Verlot) Chodat (1892) Fl. Alp. Marit., 1: 188.
Polygala vulgaris L. subsp. *pedemontana* (Perr. et Verlot) Rouy et Fouc. in Rouy (1896) Fl. Fr., 3: 70.
Polygala vulgaris L. var. *pedemontana* (Perr. et Verlot) Paol. in Fiori e Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 231.

Erba perenne cespitosa a fusti ascendenti, eretti o arcuato-eretti, 10-40 cm, anfitrichi, assai fogliosi lungo l'asse e subnudi alla base. Foglie inferiori ellittiche o lanceolate fino a 13 x 5 mm, le superiori lineari-lanceolate o lineari, 15 x 2 mm, mucronulate. Racemi terminali, 2-10 cm, lassi, con fiori riflessi alla fruttificazione. Brattee ineguali, le giovanili sorpassanti la cima del racemo. Pedicelli 1,5-2 mm. Bratteole ovali-acute, 3-3,5 mm, più lunghe del pedicello, uni-trinervie. Ali rosa o carminio, ovali-ellittiche, 6-8 x 3-4 mm, apicolate, anastomosate, cuneate alla base, con nervatura evidente. Corolla rosea o porporino-violacea, subeguale o sporgente dalle ali. Cassula obovata, 4-6 x 4,5 mm, un poco smarginata, cuneata. Semi ovoidi, circa 3 mm, pubescenti, con lobi laterali dello strofiolo meno di un terzo del seme.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: V-VII). Eliofila e xerofila. Prati aridi e boschi radi.

Corologia-Sinecologia – Sud-Europea (Francia, Svizzera), *Festuco-Brometeal*/Alpi meridionali (Liguria occid., Piemonte, Lombardia).

Bibliogr. – Assimilata a *P. nicaeensis* ssp. *carniolica* in CONTI *et al.* (2005) - Trentino (DALLA FIOR, 1926). Sinonimizzata con *Polygala nicaeensis* Koch ssp. *carniolica* (Kerner) Graebn. fil. in GREUTER *et al.* (1989) Med-Checklist, 4: 348, oppure con *P. comosa* (CHODAT, 1893) – Val d'Aosta (PEYRONEL *et al.*, 1988) - Prov. di Varese (Valsangiaco in MACCHI (2005) – Friuli Nord-orientale (LORENZONI, 1967, ma probabilmente per assimilazione con *P. carniolica*).

NOTA – Si distingue per i fusti arcuato-ascendenti, brevi, le foglie superiori lineari, mucronulate, i fiori roseo-porporini, le ali più ampie, le bratteole più lunghe. Ha una posizione intermedia tra *P. nicaeensis* e *P. alpestris*.

Essiccata:

LIGURIA – M. Toraggio, vers. SE, m 1700, calcare marnoso, bordo sassoso di mulattiera, *Martini* 28.VI.1991.
 PIEMONTE E VAL D'AOSTA – Envir. D'Alba, *Bertero*, s.d. – Ordenico-gerbidi, *Malinverni*, sine.d. – Monte Ceniso prope la Poste près du Lac, Chabert, sine.d. – Collina de la Superga, près Turin, *Chabert* 17.V.1860 - Prairies entre Salbestrand et Exiles (Italie), *Terrier* 23.V.1881 - Prairies montueuses: Au dessous de Meana près Suse (Italie), *Terrier*, 24.V.1881 - Cenisio al "...” presso il ghiacciaio, 18.VIII.1884 (herb. Martelli) – M. Cenis (Italie): prairies alpines, *Pellai* 12.VII.1887 - Colli di Crea (Casale Monferrato), 9.VI.1890, *Ferrari* – Boschi presso il Santuario di Crea (Casale Monferrato), *Ferrari*, 3.VI.1898 – Col di mont Digny, nel Vallon dell'Amande (2000) Pontogot, *Vaccari* 15.VIII.1902 – Champorcher tra Pont Moulin e quello della Legna, 1300-1500, *Vaccari*, 15.VIII.1902 – Tra Mellier e Champorcher, 1300-1500, *Vaccari* 21.VII.1903 – Champorcher (Alp. Graj-Pedemontis) in silva Laus supra Chardonney, 1500 m - Fra Bard e Champorcher, 400-1500, *Vaccari* 16.VII.1909 - Formazza, prati sopra il villaggio di Altilone, m 1300, *Boggiani*, 3.VIII.1912 e 4.VIII.1912 – In pascuis, rara videbatur (semel observavi) circa Cima Rest, 1600 m alt., Magasa, prov. Brescia, *Bernardi*, 11.VIII.1979.

LOMBARDIA – Massif de la Grigna sur Lecco, m 600-1200, sur Mandello, 15-25.VII.1902, *Wilczek* – Al Serio presso Falegrina, *Bordighes*, sine.d.

Polygala carueliana (A. W. Bennet) Burnat ex Caruel in Parlatore (1890) Fl. Ital., 9: 117.

Polygala vulgaris L. var. *carueliana* Burnat ex Bennet (1878) J. Bot. Brit. et For. 16(7): 266.

Typus – Holotypus in G: "Polygala carueliana ined. Un seul exempl. Trouvé sous les chataigniers entre Carrare et Colonnata (vallée de marbre) Italie sept. – 28 mai 1874 leg. E. Burnat avec Ayel Blytt", segnalato da BECHI, CORSI, GARBARI, 1996 – *Webbia*, 51(1): 41.

Erba perenne a cauli gracili, filiformi, ascendenti, a volte ramosi. Foglie alterne, da ellittiche o subspatolate, in basso, a lineari, ottuse. Racemi tutti terminali. Brattee lanceolate-lineari, minori del pedicello. Bratteole ovali-acute, 2,5-3,5 mm, uninervie. Fiori con ali verdastre, 5-6 mm, a volte tinte di porporino, debolmente falcate, con 3 vene mediocri, non o poco ramosi. Corolla bruno-porporina, exserta, con la cresta inconspicua, 4-6 lobata. Cassula subquadrangolare, cordata, a margine scarioso nervato, sessile o quasi. Seme subcilindrico, peloso, con lobi laterali dello strofiolo brevi.

Icon. – FERRARINI *et al.* (1997) Prodr. Fl. Reg. Apuana, 2: 151.

Num. Cromos. – $2n = 16$ (BECHI, CORSI, GARBARI, 1996 – *Webbia*, 51(1): 31-57). Il basso numero cromosomico di *Polygala carueliana* (A. W. Bennet) Burnat permette di ipotizzare un'origine relativamente antica e un eventuale ruolo patrogenetico della specie apuana nei confronti delle entità sistematicamente più vicine.

Forma-Habit. – Erba perenne a cauli ascendenti, estivale (Fi: V-VI). Eliofila, litofila e rupicola. Frequente in luoghi erbosi e rocciosi, anche degradati, tanto su suoli calcarei che silicei.

Corologia – Endemismo delle Alpi Apuane e della Val di Lima.

Distrib. – 259 - Tra Carrara e Colonnata. In tutte le Apuane: Tambura, sorgenti del Frigido, Alpe della Grotta, lungo il sentiero del Callare, Alpe di S. Antonio, M. Cavallo, Procinto, M. Nona, Levigliani, Pania (Baroni,

1897-1908), Matanna, Forno, Arni, M. Fiocca, Pania della Croce, Roccandagia, tra Gronda e Resceto, Alpe di Mommio (*Calandrini*, 1881, FI), M. Mosca in Val di Lima (FERRETTI, 2006), Casoli e Memorante in Val di Lima (FERRETTI, SANI, 2012).

NOTA – *Polygala carueliana* afferisce al gruppo *vulgaris-amara* sect. *Orthopolygala* subsect. XIV Chodat entro cui mostra le maggiori affinità morfologiche con *Polygala serpyllifolia* Hose. ma anche con *Polygala alpestris*. Secondo FIORI (1927) Sched. Fl. Ital. Exs., ser. III, n. 2915, a volte si distingue difficilmente da *P. alpestris* Rchb. a cui è certamente affine. Può anche considerarsi specie intermedia tra *P. alpestris* e *P. vulgaris*. Secondo BECHI *et al.* (1996) sarebbe un patroendemismo.

Stirpe *Polygala flavescens* DC.

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Ali lanceolato-acute, 9-11,5 x 3-4,5, gialle soffuse di violaceo. Bratteole 4-6 mm | subsp. maremmana |
| 1. Ali lanceolato-ellittiche, 8-9 x 4,5-5 mm, gialle o giallo-verdastre, acute. Bratteole 4-5 mm | 2 |
| 2. Ali acute all'apice. Capsula stipitata. Lobi laterali dello strofiolo circa la metà della lunghezza del seme | subsp. flavescens |
| 2. Ali ellittiche ottusette all'apice. Capsula sessile. Lobi laterali dello strofiolo lunghi quanto il seme | subsp. pisaurensis |

***Polygala flavescens* DC.** (1813) Cat. Pl. Horti Monsp.: 134.

Polygala vulgaris L. var. *flavescens* (DC.) Paol. in Fiori et Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 230.

- subsp. **flavescens**

Erba perenne con diversi fusti ascendenti o eretti, 15-40 cm, puberuli. Foglie inferiori obovali, 10-20 x 5-7 mm le altre da lanceolate a lineari-lanceolate 16-25(30) x 3-7 mm, acute. Racemi terminali fino a 10 cm, con 12-25 fiori. Brattee lucide, il doppio del pedicello, fino a 5 mm, caduche. Pedicelli 2 (4) mm. Bratteole lanceolate, acutissime, 4-5 mm. Ali gialle o giallo-verdastre, lanceolato-ellittiche, acute, 8-9 x 3,5 mm, cuneate. Corolla gialla 8-9 mm, uguagliante o di poco superante le ali. Capsula obcordata, 6-7 x 4,5-5 mm, attenuata alla base, più o meno stipitata, con profonda e stretta smarginatura. Seme 3 mm con lobi laterali dello strofiolo circa la metà della lunghezza del seme.

Icon. – REICHENBACH fil. (1858) Icon Fl. Germ. Helv., 18: 149, tav. 1350, fig. 3 – In RICCERI (2006, Biodiv. Prov. Prato: 243).

Forma-Habit. – Erba perenne ascendente, tardovernale (Fi: IV-VII). Luoghi erbosi rocciosi, macchie basse. Colline e montagne fino a 1000 m, con preferenza nelle radure di leccete e querceti di roverella.

Corologia – Endemica della Penisola, dall'Emilia alla Basilicata, Elba, Corsica. Segnalata però anche in Erzegovina da Nyman (1878).

Bibliogr. – Nella penisola dall'Emilia alla Basilicata (CONTI *et al.*, 2005).

- subsp. **maremmana** (Fiori) Arrigoni **stat. nov.**

Basion.: *Polygala flavescens* DC. var. *maremmana* Fiori (1905) Sched. Fl. Ital Exs., n. 923.

Typus – Lectotypus in FI: "Loc. Etruria. Prov. di Grosseto: prope Porto Santo Stefano, ditionis montis Argentario locis herbosis solo calcareo. 13 Apr. 1905", qui designato.

Erba perenne cespitosa con foglie inferiori lanceolate, 5-15 x 2-5 mm, spesso scomparse alla fioritura, le superiori lineari-lanceolate o lineari, 45 x 1,5-4 mm. Bratteole lunghe (4)5-6 mm. Ali lanceolato-acute, 9-11,5 x 3-4,5 mm, cuneate in basso, talora soffuse di violaceo, plurinervie. Fiori brevi, quasi la metà delle ali. Cassula obcordato-stipitata, 8 x 6,5 mm, troncata superiormente e appena smarginata. Seme con lobi laterali dello strofiolo circa la metà del seme.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: IV-V), eliofila e termofila. In radure della macchia, rocce e rupi, soprattutto calcaree.

Corologia – Fascia costiera della Maremma: abbondante all'Argentario e frequente lungo il litorale toscano da S. Vincenzo, Follonica, Parco della Maremma, dune della Feniglia, Ansedonia, Capalbio (Grosseto).

NOTA – Verso l'interno trapassa alla subsp. *flavescens* con valori limite di 9 mm di lunghezza delle ali. Ai Colli Albani si arriva ad ali di 9 x 4 mm, con bratteole di 4 mm (subsp. *flavescens*). I valori tipici della lunghezza delle ali della sottospecie sono però 10-11 x 4 mm associati a bratteole di 5-6 mm.

Exsiccata:

TOSCANA – Monte Argentario: esemplari plurimi (Port'Ercole, Porto S. Stefano, Terra Rossa, Le Cannelle, ecc.). – Presso l'Istmo di Feniglia, (da *Parlatore*) 4.V.1856 – Rimigliano, près San Vincenzo, *Sommier* 1.V.1890 – Sotto Capalbio. Maremma orbetellana. In herbosis inter frutice, *Sommier* 14.IV.1892 – In collibus prope

Ansedonia (Maremma), *Sommier* 27.V.1892 – S. Vincenzo (Maremma), *Sommier*, 15.V.1894 – Grosseto. Monti dell'Uccellina, da Castelmarino a Collerlungo, *Arrigoni e Mazzanti*, 23.V.1983 – Capalbio. Oliveti abbandonati a Sud del paese in loc. S. Antonio, substrato calcareo-argilloso, *Arrigoni, Baldini, Ricceri* 21.IV.1989.

- subsp. **pisaurensis** (Caldesi) Arcang. (1882) *Comp. Fl. Ital.*: 68.

Polygala pisaurensis Caldese (1879) *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 11: 189.

Polygala vulgaris L. var. *pisaurensis* (Caldesi) Paol. in *Fiori et Paol.* (1901) *Fl. Anal. Ital.*, 2: 230.

Typus – Lectotypus in Fl: “Pesaro, Caldese 22.VII.1879”, qui designato.

Erba perenne a cespo basale legnoso, pluricaule, con fusti quasi eretti, 20-30 cm, subrosulata, glabra, eterofillica. Foglie inferiori oblunghe o lineari-lanceolate, ottuse, subsessili, 10-15 x 3-5 mm, le superiori lineari o lineari-lanceolate, 15-30 x 2-4 mm, mucronate, sparsamente peloso-irte. Racemi 5-10 cm a fiori radi. Brattee ovali-acuminate, scariose, caduche. Pedicelli 2 mm circa. Bratteole lineari-acuminate, 4 mm circa, scariose, oscuramente trinervie. Ali ellittiche, 8-9(10) x 4,5-5 mm, giallo-pallide, ottusette, ristrette in basso e ad apice ottuso, con 3-5 nervi. Corolla gialla. Capsula obovato-obcordata, 6 x 5 mm, brevemente stipitata. Arillo con lobi laterali sottili lunghi quanto il seme.

Forma-Habit. – Erba perenne estivale. Prati collinari.

Corologia – Endemica dei litorali e delle colline marchigiane, tra Pesaro e Fano.

Exsiccata:

MARCHE – Prope Fano, *Caldesi* VII.1881 – Tra Pesaro e Fano a piè di Monte Pantalone, *Caldesi*, VII.1881 – Orciano (Marche), *Martelli* VI.1897 – Loc. Picenum. Prov. di Pesaro: prope Fano ad ostiam fluminis Metaurum et in collinus circa urbem septentrionem versua, alt. 1014, solo argilloso, 22.Maj.1911, *A. Fiori* (n. 1717 *Sched. Fl. Ital. Exsiccata*) – Francavilla di Casteldonna, versante cesanense, sine coll. 12.VII.1940.

Stirpe **Polygala major** Jacq.

Polygala major Jacq. (1778) *Fl. Austr.*, 5: 6.

Polygala major Jacq. f. *italiana* Chodat (1893) *Monogr. Polygalacearum*, 2: 436.

NOTA – In base alla forma delle ali sono distinte diverse varietà o forme. FIORI (1925) *Nuova Fl. Anal. Ital.*, 2: 121-122 riporta la seguente chiave analitica:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Ali lunghe 12-15 x 5-6 mm. Corolla lunga 13-15 mm | 2 |
| 1. Ali lunghe 15 x 8-9 mm. Corolla maggiore di 15 mm | 3 |
| 2. Ali 12 x 5 mm, oblungo-ellittiche | var. major |
| 2. Ali 15 x 6 mm, lanceolato-acute (Basilicata) | f. italiana Chodat |
| 3. Pianta più o meno pelosa, 20-30 cm. Corolla 19-20 mm | var. grandiflora Chodat |
| 3. Pianta quasi glabra. Corolla fino a 17-18 mm | var. apennina Chodat |

- var. **major**

Erba perenne a fusti suberetti o ascendenti, nascenti da una base legnosa, 15-40 cm, sparsamente pubescenti. Foglie difformi, le cauline inferiori obovali, ottuse, le superiori da lanceolate a lineari. Racemi con 30-60 fiori. Brattee 3-6 mm, precocemente caduche. Pedicelli brevi, glabrescenti, arcuati. Bratteole laterali di ciascuno fiore lunghe 5-7 mm. Ali ellittiche, allungate, 12-15 mm, da rosee a porporine, raramente bianche, decisamente nervate. Corolla rosea nettamente più lunga delle ali, a tubo incurvato-arcuato. Cassula oblunga, 5-6 x 4,5-5 mm, più corta delle ali, stipitata. Lobi laterali degli strobili che raggiungono la metà o i 4/5 della lunghezza del seme.

Icon. – JACQUIN (cit.: t. 413) - REICHENBACH (1813) *Icon Fl. Germ. Helv.*, 1: tav. 27.

Num. Cromos. – $2n = 32$.

Forma-Habit. – Erba perenne ascendente, estivale (Fi: V-VI). In genere montana ed eliofila.

Corologia-Sinecologia – Eurasiatica, *Festucetalia vallesiaca*. Prati dell'Europa meridionale/Penisola (Liguria, Umbria, Marche, Abruzzo, Campania, Basilicata, Calabria). Abbondante in Abruzzo, dove sale fino alle quote più elevate dei monti.

Bibliogr. – Lombardia, Veneto e Penisola, dalla Liguria alla Calabria (CONTI *et al.*, 2005) – Friuli Nord-orientale (LORENZONI, 1967) - Al Pollino (BERNARDO, 1995).

- var. **apennina** Chodat (1893) *Monogr. Polygalacearum*, 2: 437.

Erba cespitosa, glabra o quasi, legnosa alla base, a fusti eretti o suberetti, 20-30 cm, talora puberuli, 30-40 cm. Foglie da lanceolate a lineari, le cauline inferiori 20 x 3 mm, le superiori 25-30 x 1-3 mm, acumi-

nate, talora al margine un poco revolute e ciliate. Racemi lunghi fino a 10 cm, talora nudi per un tratto sotto i fiori. Brattee lineari-acute, uninervie, 5 mm, caduche. Pedicelli 2-3 mm. Bratteole simili alle brattee, 4 mm, uni-trinervie. Ali rosee, 15 x 6-8 mm, plurinervie. Corolla 17-19 mm circa, superante distintamente le ali. Cassula più corta delle ali, 6 x 4,5 mm, stipitata in basso, distintamente marginata. Lobi laterali dell'arillo lunghi circa la metà del seme.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: VI-VII). Eliofila e microterma. Prati rocciosi cacuminali.

Corologia – Abruzzo al Gran Sasso e al M. Morrone.

Bibliogr. – Confermata anche per la Majella da TAMMARO (1986).

- var. **grandiflora** Chodat (1893) Monogr. Polygalacearum, 2: 436.

Polygala pubescens Ten. (1820), nom. illeg.

Si distingue dalla var. apennina per la pubescenza sui fusti, sulla pagina inferiore ed i margini delle foglie. Cauli legnosi alla base, persistenti, 20-30 cm. Ali unguicolate, 15 x 8 mm, acute. Le foglie inferiori sono un poco più brevi e spatolate, quelle superiori più larghe e revolute. Secondo FIORI (1925) i lobi laterali dell'arillo del seme sono quasi mancanti.

Corologia – Abruzzo a Villavallelonga, Gran Sasso, Terminillo.

Exsiccata:

Villavallelonga (Abruzzo). Monna Longa 25.VI.1901, *Grande* – Goppo Crico, *Grande* 3.VIII.1903 – Abruzzi: Gran Sasso ad Aragnetra, *Fiori* 28.VI.1898 – Lazio: M. Terminillo. Campolungo, prati asciutti 28.VI.1937, auct.?

Stirpe *Polygala vulgaris*

Polygala vulgaris L. (1753) Sp. pl.: 702.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Fusti prostrati o procumbenti. Ali strette all'apice e cuneate alla base, 5,5-7,5 x 2,7-4 mm, più strette della capsula e subeguali in lunghezza. Fiori in genere bianchi, talora soffusi di violaceo o verdastri | subsp. oxyptera |
| 1. Fusti eretti o ascendenti, raramente diffusi o prostrati. Ali ellittiche o subrombiche, da 6 a 12 x 3,5-6 mm. Fiori di altro colore | 2 |
| 2. Ali romboidali acute, apicolate, 12 x 6 mm | subsp. insubrica |
| 2. Ali ovali o ellittiche, da 5 a 8,5 x 3-3,5 mm | 3 |
| 3. Ali oblungo-ellittiche, 7-8,5 x 3,5 mm, blu o violacee, cuneate alla base. Capsula subsessile, più breve o subeguale alle ali | subsp. vulgaris |
| 3. Ali 5-7 x 3-3,5 mm, bianco-cerulee, rosee o verdastre | 4 |
| 4. Ali ellittiche, 6-7 x 3,5 mm, rosee o verdastre, cuneate. Capsula stipitata | subsp. valdarnensis |
| 4. Ali ovali, 5-6 x 3-3,5 mm, bianco-cerulee. Capsula sessile | subsp. pseudoalpestris |

- subsp. **vulgaris**

Polygala lusitanica (Coutinho) Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Genève, 31(2, 2): 441.

Polygala ciliata Gren. in Gren. et Godron (1847) Fl. Fr., 1: 195, non L. (1753).

Polygala vulgaris L. var. *floribunda* Chodat (1889) Bull.Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 134.

Polygala vulgaris L. subvar. *albida* Chodat (1889) Bull.Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 135.

Polygala vulgaris L. subvar. *alpigena* Chodat (1889) Bull.Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 135.

Polygala vulgaris L. subvar. *nudicaulis* Chodat (1889) Bull.Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 135.

Erba perenne, legnosa alla base, a fusti ascendenti o eretti, glabri o puberuli, con rami suberetti, 10-30 cm, puberuli. Foglie inferiori subrosulate, le cauline alterne, le inferiori sessili 20-30 x 3-5 mm, da obovali a ellittiche, opposte, spesso assenti all'antesi, e superiori lineari o lanceolate, 5-15 mm, un po' falcate, mucronate. Racemi mai nudi alla base, densi, 3-10 cm, con 10-40 fiori pedunculati, patenti o riflessi. Pedicelli 2,5-3 mm. Bratteole ineguali, 2-3 mm, più lunghe del pedicello, ciliate, ovali. Ali oblungo-ellittiche, 7-8,5 x 3,5-4 mm, blu o violacee, cuneate alla base, con 5-7 nervi evidenti anastomosati. Corolla di poco superante le ali, 8-9 mm ca., bianca, con tubo più lungo dei petali superiori. Cassula sessile o substipitata, obcordata, breve, 5-6 (4,5-5,5) x 4 mm, smarginata, più breve delle ali e subeguale ad esse in larghezza, con breve carpoforo basale. Seme canescente con strofiolo ad appendici bilaterali triangolari meno di 1/3 del seme.

Icon. – REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., Tav. XXV - REICHENBACH fil. (1958) Icon. Fl. Germ. Helv., 18, 145: tav. 1344 - PAWLOWSKI (1958) Fragm. Fl. Geobot., 3(2): 46 - RAMEAU *et al.* (2008) Fl. For. Franç., 3: 1976 - ARRIGONI (2010) Fl. Is. Sard., 3: 490. Nostra Fig. 3 (Maury).

Num. Cromos. – $2n = 28-32, 48-56, 68-70$.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa estivale (Fi: IV-VIII). Eliofila, mesofila, acidofila. Prati montani, sia su calcare che su substrati silicei.

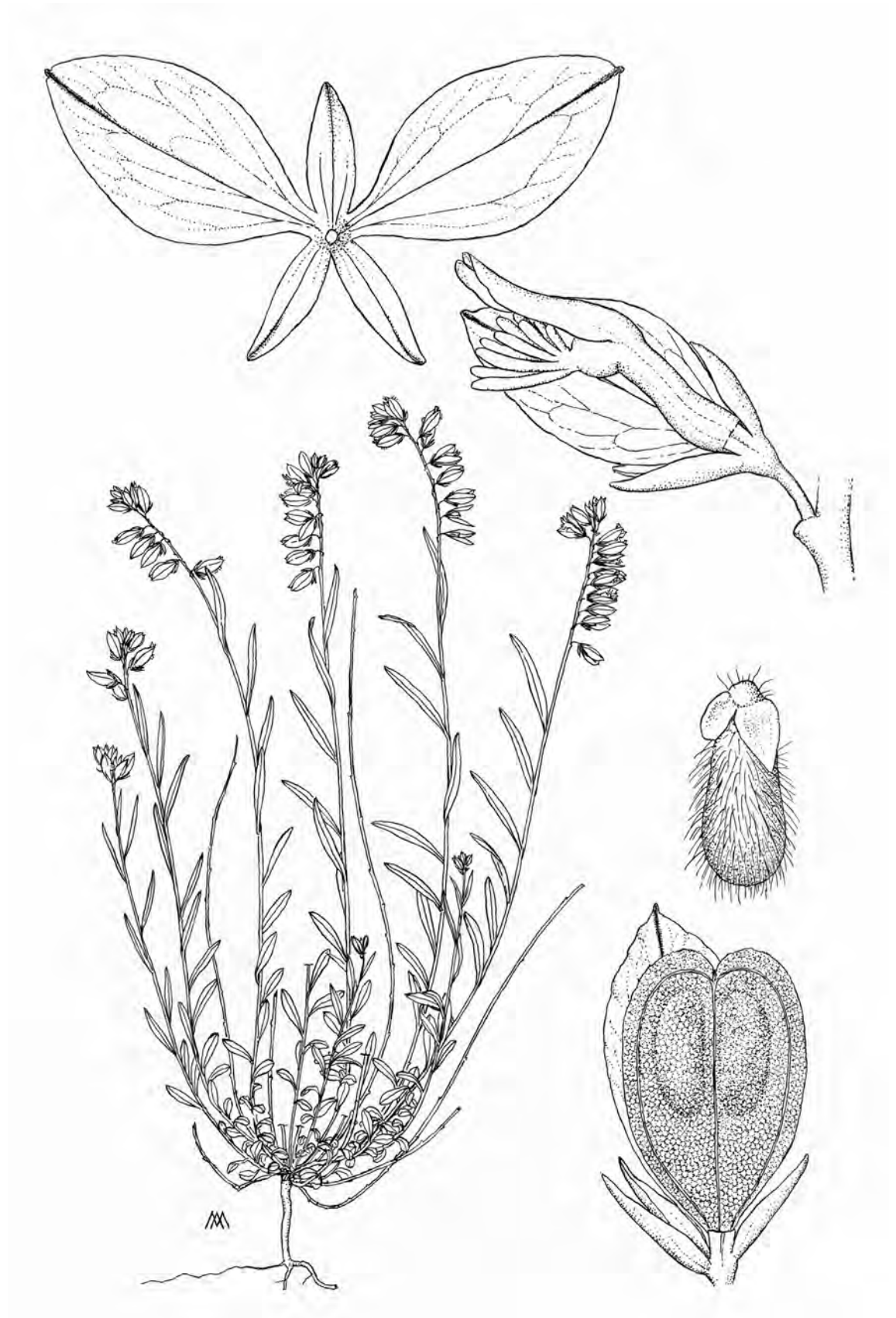


Fig. 3

Polygala vulgaris L. subsp. *vulgaris*: particolari di ali e bratteole, fiore, seme e capsula.

Polygala vulgaris L. subsp. *vulgaris*: particulars of wings and sepals, flower, seed and capsule.

Corologia – Eurosib.-Tetidica/In tutta Italia.

Bibliogr. – Manca in Basilicata, Puglia e Sicilia (CONTI *et al.*, 2005).

NOTA – *Polygala vulgaris* si distingue da *P. nicaeensis* per le ali ellittiche più piccole, cuneate in basso, le foglie tutte più o meno lanceolate, le superiori in particolare lunghe e acute, i fiori daerulei a bluastri. Rispetto a *P. alpestris* si distingue, oltre che per le maggiori dimensioni della pianta e delle ali, per i fusti ascendenti o eretti anziché decumbenti e divergenti. La capsula è, rispetto alle ali, più lunga, stipitata, fino a 6 mm. La specie presenta a volte forme albine delle ali con nervi verdi.

- subsp. **insubrica** (Chodat) Arrigoni, **stat. nov.**

Basion. – *Polygala vulgaris* L. var. *insubrica* Chodat (1889) Bull. Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 137.

Polygala insubrica Greml (1896) Neue Beitr. Fl. Schw.: 22.

Polygala vulgaris L. var. *confusa* Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 124.

Pianta glabra o subglabra a fusti allungati, flessuosi. Foglie inferiori ellittico-lanceolate, le superiori lineari lunghe fino a 4 cm. Brattee acute superanti di poco il pedicello. Pedicelli fino a 4,5 mm. Bratteole lanceolato-acute, 4 mm. Ali romboidali-acute, apicolate, accrescenti in frutto, 12 x 6 mm, con nervi cospicui. Corolla 10 mm, inclusa nelle ali, con tubo di 5 mm. Capsula larga più o meno quanto le ali, ma più corta, stipitata, obcordato-smarginata.

Icon. – In CHODAT (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Tab. 33, figg. 31-33.

Corologia – Alpi.

- subsp. **valdarnensis** (Fiori) Arrigoni **comb. et stat. nov.**

Basion. – *Polygala alpestris* Rchb. var. *valdarnensis* Fiori in Fiori et Bég. (1909) Sched. Fl. Ital. Exs., ser. II, n. 1099.

Typus – Numerosi isotipi esistono in FI (con diagnosi in Sched. Fl. Ital. Exs., ser. II, n. 1099): “Loc. Etruria. Prov. di Firenze: Vallombrosa, in castanearum et quercuum silvis prope pagum Tosi et inter Tosi et S. Ellero, alt. 250-600 m, Maj-Jun. 1906”. Fra questi viene scelto come lectotypus quello con etichetta autografa: “*Polygala alpestris* var. *valdarnensis* Nob. Castagneti e querceti a Tosi e S. Ellero 4-9-VI-1906 suolo siliceo Adr. Fiori”, qui designato.

Erba perenne emicrittogamica. Fusti più o meno numerosi, eretti o arcuato-eretti, 7-30 cm, tetragoni e anfitrichi in basso per brevi peli arcuato-ricurvi. Foglie inferiori (basali) rade, piccole, obovali-ellittiche o spatolate, le cauline sessili, progressivamente allungate, lanceolate, fino a 30 x 7 mm o lanceolato-acute, 10-25(30) x 3-4,5 mm, per lo più glabre o ciliolate al margine. Fiori fino a 30 e oltre in lunghi racemi terminali. Brattee piccole, scariose, minori del pedicello, precocemente caduche. Pedicelli 2 mm circa. Bratteole lineari, uninervie, 3 mm ca. Ali ellittiche, 6-7(8) x 2,5-3,5 mm, cuneate in basso, rosee nel fiore, verdi nel frutto, plurinervie, con nervo centrale particolarmente marcato nella metà superiore e terminante in un breve apicolo. Fiori bianchi, rosei o violacei, sporgenti dalle ali. Cassula obovato-cuneata, 5-6 x 4-4,5 mm, più larga delle ali a maturità. Lobi dello strobilo meno della metà del seme.

Icon. – Fig. 4, da isolectotypus (Maury).

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa, estivale (Fi: V-VIII). Radure boschive, castagneti e querceti radi, prati collinari e montani.

Corologia – Endemica toscana.

Distrib. – Valdarno (Vallombrosa, Tosi, Monteverchi, Moncioni), dintorni di Firenze, Chianti, Val di Chiana, Colline metallifere (Castelnuovo Val di Cecina, Monterotondo marittimo).

Bibliogr. – Dopo la descrizione del FIORI (cit.) non risulta più segnalata, neanche in CONTI *et al.* (2005).

NOTA – Per questo *taxon* sono state proposte diverse combinazioni o status. In base ai caratteri è indubbiamente una *P. vulgaris*. Del resto FIORI (1909, Scheda 1099) afferma: “Pare che la *P. alpestris* var. *valdarnensis* sostituisca, assieme a *P. flavescens*, nei colli del Valdarno la *P. vulgaris*”. Da *P. alpestris* si distingue per il maggior sviluppo e per le dimensioni delle ali.

Exsiccata:

TOSCANA – Vallombrosa nel castagneto verso Tosi, *Fiori* 1.VI.1901 – Vallombrosa al tunnel del Saltino, *Fiori* VII.1901 – Tra Monteverchi e Moncioni (Valdarno), *Fiori* 1.VI.1905 – Inter Altopascio et Orentano. In una pineta, *Sommier* 14.VI.1908 – Vallombrosa a M. Porcellaia, *Fiori* 20.VII.1908 – Vallombrosa, *Fiori* VII-VIII.1909 – Loc. Etruria. Prov. di Firenze: Vallombrosa, in herbosis silvaticis, loco dicto Metato, et in pratis montis Secchiata, alt. 1000-1400 m, solo fumoso siliceo, *Fiori* 24.VII - 3.VIII.1909 (1098 fl. Ital. exs.) – Firenze: Lastra a Signa a Poggio S. Romolo, *Fiori* 27.V.1910 – Prov. di Pisa, Campiglia mar., nei castagneti a Ca' Barracano, suolo siliceo, altit. m 300, *Fiori* 25.V.1911 – Firenze, Pineta della Poggiona sopra Vingone, suolo siliceo, altit. m 300-360, *Fiori* 27.IV. 1913 – Prov. di Arezzo, colli di Terontola, suolo siliceo, m 450, *Fiori*, 20.V.1916 – Prov. Pisa, Castelnuovo V. Cecina nel castagneto, suolo arenaria, m 750-800, *Fiori* 9.VI.1916 – Prov. Grosseto. Massa Marittima. Monterotondo, castagneti, suolo siliceo, alt. m 600, *Fiori* 2-13.VI.1918 – Prov. di Siena, Radda, solo argill.-silic., m 500, *Fiori* 15.V.1923 – Comune di Pontassieve



Fig. 4

Polygala vulgaris L. subsp. *valdarnensis* (Fiori) Arrigoni: particolari della capsula, seme, fiore, ali e bratteole.
Polygala vulgaris L. subsp. *valdarnensis* (Fiori) Arrigoni: particulars of the capsule, seed, flowers, wings and sepals.

(Toscana). S. Brigida. Sulla roccia del Costone a *Cistus salvifolius*. *Gaito* 11.V.1959.

- subsp. **oxyptera** (Rchb.) Schübl. et Martens (1834) Fl. Württemberg: 455.

Polygala oxyptera Rchb. (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: 25.

Polygala vulgaris L. var. *oxyptera* (Rchb.) Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Genève, 31(2, 2): 449.

Pianta cespitosa, simile alla subsp. *vulgaris*. Caule gracile e fragile, decumbente. con foglie inferiori obovali o lanceolate, 5-10 x 2-4 mm, le superiori lineari o lineari-lanceolate, 10-15 x 1-3 mm. Racemi tenui e lassi, 3-6 cm. Pedicelli gracili. Bratteole 2-2,5 mm. Ali ellittiche, strette all'apice e cuneate alla base, acute, bianco-verdastre, 4,5-6,5 x 3-4 mm, mucronate, nervate, subeguali in lunghezza alla cassula ma più strette di essa. Fiori in genere bianchi, oppure rosa o bluastri, con corolla di 6-7,5 mm a 10-13 frange. Capsula sessile, ovata, 4-5 mm, lunga quasi quanto le ali, ma più larga (3-4 mm ca.), smarginata all'apice, marginata ai lati. Lobi dello strofiolo 1/4-1/5 della lunghezza del seme.

Icon. – REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: t. 23 - REICHENBACH fil. (1858) Icon. Fl. Germ. Helv. 18, t. 1344 - Fig. 8 in PAWLOWSKI (1958) Fragm. Fl. Geobot., 3(2): 51.

Num. Cromos. – $2n = 68$.

Forma-Habit. – Erba decumbente estivale (Fi: V-VII). Prati aridi.

Corologia-Sinecologia – Europea, *Genistion*/Alpi centro-orientali: Lombardia nel Ticinese e Bresciano (AESCHIMANN *et al.*, 2004, Fl. Alp., 1: 1036), Friuli-Venezia Giulia (CONTI *et al.*, 2005).

Exsiccata:

LIGURIA – Appennino ligure. Faggeta rada e pascoli sul crinale tra M.te Croce Martincano e M.te Maggiorasca, m 1680, *Nardi e Ricceri*, 20.VII.1967 – Pascoli subalpini di Gavezzo, *Berti*, VIII.1990.

ALTRE REGIONI – In pratis montis Nanos ad Prewald frequens (*locus classicus*) *V. de Bochos*, 24.VII.1875 (Istria) – Colline bolognesi: m 150 s.l.m. In un piccolo bosco di Castagno: luogo ombroso, erboso e umido. Terreno: banchi di arenaria, *Ceroni*. – Colline bolognesi m 150 s.l.m. Ponte Renca, *Ceroni* – Vive su M. Adone prov. di Bologna, 29.V.1905 (herb. Fiori) – Borgo S. Lorenzo. Querceto misto presso Piazzano, m 220, *Cioni O.*, 14.V.1967 - Camnago. Aalione, 30.VII.1875, leg. *F. Sechelli*.

Polygala pseudoalpestris (Gren.) A.W. Hill (1926) Index Kew., suppl. 6: 162, non Dalla Torre et Sarnth. (1909) Fl. Tirol, 6(2): 762.

Polygala vulgaris L. var. *pseudoalpestris* Gren. (1865) Fl. Chaîne Jurass., 1: 98.

Polygala pseudoalpestris Rouy et Fouc. (1896) Fl. Fr., 3: 61.

Polygala vulgaris L. subsp. *pseudoalpestris* (Gren.) P. Fourn. (1928) Fl. Compl. Plaine Fr.: 41.

Erba perenne cespitosa, talora quasi suffruticosa, con numerosi fusti arcuato-ascendenti, 10-20 cm, inferiormente puberuli. Foglie eterofille, le inferiori subrosulate, obovali o spatolate, 5-12 x 3-4 mm, le cauline superiori lanceolate o lineari, 15-20 mm, subacute. Racemi terminali 2-8 cm, abbastanza densi, 10-20 fiori. Brattee brevissime, caduche. Pedicelli 1,5-2 mm. Bratteole lineari, uninervie, 2-2,5 mm. Ali ovali, 5-6 x 3-3,5 mm ca., bianche o cerulee, talora soffuse di porporino, con nervi anastomosati. Corolla roseo-cerulea, subeguale in lunghezza alle ali. Capsula sessile, 4-5 x 3 mm, troncata superiormente, a margine sottile. Lobi laterali dell'arillo minori della metà del seme.

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa, estivale (Fi: V-VII).

Corologia – Francia/Piemonte (Fenestrelle), Lombardia, Veneto. Non catalogata in Conti *et al.* (2005).

NOTA – Più grande di *P. alpestris*, si caratterizza per le sue ali ovali, subrotonde, e i lunghi e densi racemi multiflori.

Exsiccata:

PIEMONTE – Ardua (Cuneo). Valpesio, *Berluti* 1.VIII.1847 – Ardua m 998, *Berluti* 2.VII.1846 *Berluti* (?) – Val Pellice, *Rostan* VI, sine anno - Pedemontium. M. di Fenestrelle. Prà Catinat., *Gresini* 28.VI.1933.

LOMBARDIA – Luoghi boschivi della regione superiore degli abeti vicino alla “...” del pozzo di sopra Collio, 900-1000 m (*Parlatore*), 19.VII.1864 - Castellazza Arconate. Boschi, 26.VI.1877, *Mazzucchelli* – Sorico (Como). Nel piano di Spagna: incolti presso il Lago di Como nelle vicinanze della foce del fiume Mera, *Steinberg e Ricceri* 28.VII.1969 – Fra Sabbio Chiese e Vobarno ai piedi delle rocce lungo la strada della Val Sabbia, *Steinberg e Ricceri*, 14.V.1971.

VENETO – Monte Baldo. Fra Garda e S. Zeno di Montagna, *Steinberg e Ricceri*, 15.V.1971 – Venezia. Lido di Iesolo, *Arrigoni* 1.VI.1978.

FRIULI-VENEZIA GIULIA – Prov. di Udine. Alpi Carniche: Socchieve, 500 m, prato, *Chiappella* 30.V.1971.

Polygala apiculata Porta (1879) Nuovo Giorn. Bot. Ital., 11: 238.

Polygala vulgaris L. var. *apiculata* (Porta) Paol. in Fiori et Paol. (1901) Fl. Anal. Ital., 2: 231.

Polygala huterana Chodat (1887) Arch. Sci. Phys. Nat., 18(9): 297, nom. illeg.

Polygala huteri Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 21: 447, nom. illeg.

Typus – Lectotypus in FI: “Calabria I orient. in clivibus graminosis ad vias cavas sub Urbe Gerace, sol. argillac. arenos. 2-300 m, 24.5.1887, Huter, Porta et Rigo 129”, designato da PERUZZI *et al.* (2005) Willdenowia, 35(1): 66.

Suffrutice con fusti eretti, 20-40 cm, arcuato-ascendenti. Foglie inferiori ellittiche, spatolate o lanceolate, 1,5-2 x 2-3 mm, ottuse; le superiori da lineari a lanceolate, 20-35 x 1-3 mm, acute o acuminate, aristulate, ciliate. Racemi 3-10 cm, lassi. Brattee lunghe poco meno del pedicello, lineari-acute, scariose. Pedicelli 2 mm. Bratteole lineari-acute, 3-3,5 mm circa. Ali bislunghe o ellittiche, 8-9 x 4-5 mm, nervate. Corolla lunga quanto le ali. Cassula oblunga, 5,5-6 x 5 mm, con ampie ali nervate. Strofiole bialate, all'apice con ali scariose, villose.

Num. Cromos. – $2n = 24$ (PERUZZI *et al.*, 2005, Willdenowia, 35(1): 66).

Forma-Habit. – Suffrutice eretto, estivale (Fi: V).

Corologia – Endemica della Calabria a Gerace e della Basilicata a Picciano (Matera). Segnalata da LUCCHESI (1955) per il Molise.

Exsiccata:

BASILICATA – Picciano (Matera). Querceto, Corti R., Francini E., Negri G., 23.V.1951.

CALABRIA – Calabria, Prov. Reggio, Gerace, in sepibus et herbis prope urbem, Rigo, 14.V.1898, sub *P. huteri* Chodat.

Specie insulari

SICILIA

Polygala preslii Spreng. (1828) Syst. Veg., 5: 551.

Polygala vulgaris L. var. *preslii* (Spreng.) Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 125.

Polygala elongata Presl, 1826, non Klein.

Suffrutice un poco peloso a fusti flessuosi, 10-30 cm, ramosi, decumbenti o suberetti. Foglie da ovali a lanceolate, minutamente serrulate e brevemente scabro-puberule al margine, le inferiori piccole, ovali-lanceolate, le superiori bislungo-lanceolate, ottuse. Racemi terminali, 2-6 cm, con 15-20-fiori. Brattee più brevi dei pedicelli (1-2 mm) persistenti alla fioritura. Bratteole il doppio dei pedicelli. Ali porporine, lanceolato-ellittiche, 10 x 4 mm, acute, con 3 nervi centrali longitudinali ramosi ai lati. Corolla subeguale o più lunga delle ali, rosea o meno frequentemente bianca, fino a 13 mm. Stilo tre volte lo stigma. Cassula allungata, obcordato-cuneata, stipitata, smarginata, angustamente alata. Arillo del seme con lobi laterali brevissimi.

Icon. – CHODAT (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31, tav. 32.

Forma-Habit. – Suffrutice decumbente estivale (Fi: IV-VI). Eliofila di prati aridi e rocce montane.

Corologia – Endemica sicula. Monte Lucerto (Clinica Sclafani), M. Caputo (Monreale), S. Martino (Palermo), Militello, alla Pizzuta, S. Maria a Gesù (Palermo), M. Grifone (Palermo). Sui Nebrodi al M. Soro.

Bibliogr. – Nel Trapanese, Monti palermitani, Favignana, Nebrodi e Madonie, Rocca Rapiti a Cesarò, Monte Abate e Portella S. Antonio (GIARDINA, 2008).

Indicata di Calabria dal Nicotra e da FIORI (1925), qui confermata in GREUTER *et al.* (1989) Med-Checklist, 4: 349, ma presenza dubbia (non visti materiali).

Exsiccata:

In sterilibus submontosis S. Martino presso Palermo, *De Heldreich*, V.1840 - In montibus panormitanis, Pizzuta (da *Parlatore* 1842) - In apricis montis S. Maria a Gesù prope Panormum, *Huet du Pavillon*, 17.III.1855 - Militello, *Sequenza* 24.V.1868 - Palermo, Monte Grifone, *H. Ross*, IV.1885 - Termini, lungo lo stradale, *N. Guzzino* IV.1890 - Palermo a Monte Caputo, *Sommier*, 2.V.1895 - Caltanissetta in aridis calcarei, *Di Giovanni*, VI.1901 - Prov. di Messina, in pascuis apricis montis Soria Barrirà, solo siliceo, *Zodda*, V.1905 - Nebrodi. Monte Soro, Bosco di Mangalaviti, prati umidi m 1500-1540, *Nardi e Ricceri* 9.VI.1983 - Monte Lucerto, comune de Chiusa Sclafani (Sicile, prov. Palermo) alt. env. 570 m, terrains incultes aride set lieux pierreux, à exposition ouest, *G. Certa* 31.III.1998.

SARDEGNA

1. Fiori bianco-verdastri

P. saxatilis

- | | |
|--|--------------------|
| 1. Fiori di altro colore | 2 |
| 2. Fiori porporino-bluastri. Capsula stipitata nettamente smarginata all'apice | P. sinisica |
| 2. Fiori rosei. Capsula subsessile | 3 |
| 3. Ali ovali, verdastre, rosee verso il margine. Petali 7 mm al massimo | P. padulae |
| 3. Ali ellittiche o oblungo-ellittiche, rosee. Petali 10-11 mm | P. sardoa |

Stirpe ***Polygala sardoa*** Chodat

Polygala sardoa Chodat (1913) Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2, 5: 109.

Polygala vulgaris L. var. *sardoa* (Chodat) Fiori (1925), Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 125.

Typus – Holotypus in G: “*Polygala vulgaris* L./*Polygala sardoa* Chod. type/ M. Oliena 6 Giugno 1883/ Plantae sardoae A.M. de Sardagna lectae itinere 1883”, qui identificato.

Erba perenne, legnosa al colletto, con numerosi fusti annuali arcuato-ascendenti, 10-20 cm, semplici o poco ramosi, debolmente pelosi o glabrescenti. Foglie lanceolate o lineari, a margine talora un poco revoluto e leggermente ciliato. Racemi terminali brevi (2-5 cm), 5-15 fiori. Fiori rosa, a volte più o meno scolorati. Brattee ovali-acute, minori o subeguali ai pedicelli, caduche. Pedicelli glabri di circa 1,5 mm. Bratteole 3-4 mm. Ali ellittiche o oblungo-ellittiche, 7-9 x 3,5-4 mm, attenuate alla base, con 3(5) nervi anastomosati distalmente. Corolla lunga 10-11 mm, decisamente sporgente dalle ali, con lobi allungati e carena multifida. Ovario ovato-oblungo, subsessile, glabro e appena smarginato. Stilo lungo meno di due volte lo stigma. Seme peloso su fondo bruno-rossastro, oblungo, 3,5 x 1,2 mm, con lobi dell'arillo brevi.

Icon. – In ARRIGONI (1983) Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 264 (Maury).

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa, estivale (Fi: V-VII), eliofila, xerofila, pioniera, calcicola. Substrati rocciosi calcarei più o meno degradati montani, tra 600 e 1400 m.

Corologia – Endemica della Sardegna centro-meridionale. Areale in Arrigoni (cit., fig. 2: 266).

Distrib. – Monti calcarei centro-orientali della Sardegna, Altopiano del Sarcidano, isole calcaree dei “Tacchi”, Fluminese e M. Marganai.

Polygala padulae Arrigoni (2012) Webbia, 67(1): 37.

Typus – Holotypus in FI: “Iglesias: circonvallazione ovest, a monte di Iglesias, 13.V.2005, Arrigoni e Ferretti”.

Erba perenne cespitosa, sempreverde, subrosulata, eterofilla, con numerosi fusti di 10-20 cm, glabri o sparsamente ciliolati. Foglie lanceolate, alterne, sessili, 8-15 mm, uninervie, glabre sulle due facce, ma con minute ciglia ricurve al margine. Racemi terminali con 5-20 fiori, brevemente pedunculati (1,5-2 mm), con 1-3 piccole brattee scariose, caduche, alla base. Fiore con 3 bratteole basali subeguali, 3 mm circa, lineari, con sottile margine scarioso. Ali verdastre più o meno rosee verso il margine, ovali, mediamente 7,5-8 x 3,5-4 mm. Petali rosei, il superiore bilobo all'apice, 7 mm circa, l'altro più corto, digitato con molte lacinie filiformi. Capsula subovoidale, 5 x 4 mm, disperma, smarginata all'apice e con margini laterali bialati, scariosi.

Icon. – Fig. 1 in ARRIGONI (cit.: 38) su materiale del “locus classicus”, Iglesias in Sardegna (Maury).

Forma-Habit. – Erba perenne cespitosa, sempreverde (Fi: V-VII). Specie eliofila di prati e radure boschive, del piano e dei monti.

Corologia – Endemica del Campidano e dell'Iglesiente in Sardegna (ARRIGONI, cit.).

Exsiccata: vedi in ARRIGONI (cit.)

NOTA – Ha aspetto simile a *Polygala sardoa*, ma è diversa per la lunghezza delle ali e il colore dei fiori.

Polygala saxatilis Desf. (1798) Fl. Atl., 2: 128.

Basso arbusto sempreverde, 10-40 cm, puberulo sui getti erbacei. Foglie carnosette, lanceolate o ovali-lanceolate, 10-15(20) x 2-3(4) mm, apicolate, acuminate, glabrescenti, a margine in genere revoluto. Fiori brevemente pedicellati in brevi racemi ascellari. Bratteole lanceolato-acute, a margine scarioso, 3-4 mm, il superiore 4-5 mm. Ali ovali-lanceolate, 7-8 x 3-4,5 mm, brevemente apicolate e talora ciliate, con 3-5 nervi chiaramente ramosi. Corolla 7,5-8,5 mm, bianco-verdastro, a tubo breve. Cassula obovata, 8-9 x 6-7 mm a maturità, smarginata superiormente. Seme con arillo ben sviluppato, denticolato, con lobi praticamente nulli.

Icon. – DESFONTAINES (cit.: tav. 175) - ARRIGONI (1983) Webbia, 36(2): 213 - ARRIGONI (2010) Fl. Is. Sard., 3: 487

Forma-Habit. – Basso arbusto sempreverde (Fi: IV-VI). Eliofila e termofila. Specie casmofila di rupi calcaree calde, costiere.

Corologia – Sud-mediterranea occid., Algeria (Batna, Orano, Atlante)/Sardegna.

Distrib. – Rara in Sardegna: Rupi a mare presso Baunei.

NOTA – Vicariante di *P. rupestris* Pourr. specie iberico-provenzale. Da alcuni autori, ad esempio lo stesso CHODAT (1893), la specie viene sinonimizzata con *P. rupestris*, ma la pianta esistente in Sardegna corrisponde perfettamente alla descrizione e all'iconografia che il Desfontaines dà della specie. Del resto basta verificare i materiali d'erbario per convincersi della notevole differenza esistente fra le due specie.

Essiccata:

Rupi e zona sottorupestre a monte di Punta Pedralonga (L'Aguglia), esp. Est, Alt. m 150-200. *Arrigoni, Di Tommaso, Mazzanti*, 26.V.1982 (4 exs.).

Polygala sinisica Arrigoni (1983) Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259.

Typus – Holotypus in FI: "Sinis, rupi e macchie costiere di Capu Mannu, Arrigoni e Ricceri, 7.V.1969".

Suffrutice a fusti eretti o arcuato-ascendenti, 15-20 cm, brevemente pubescenti o glabrescenti, con getti annuali nascenti in genere dai vecchi rami dell'anno precedente. Foglie da lanceolate a lineari-lanceolate. Racemi terminali, 4-8 cm di lunghezza, con 15-25 fiori rosa o bluastri. Brattee lineari-acute, le laterali 1,5 mm, la centrale 3 mm, persistenti alla fioritura. Pedicelli glabri, circa 2 mm. Bratteole subeguali, ciliate, circa 3,5-4 mm. Ali ellittiche, acute all'apice, cuneate e un poco arcuate alla base, 8,5-10 x 3,5-4,5 mm, ciliate al margine e con tre distinti nervi ramosi distalmente. Corolla 11-12 mm, con lobi allungati e carena multifida. Stilo lungo 2-3 volte lo stigma. Capsula oblunga, cuneata alla base, decisamente stipitata e nettamente smarginata in alto. Seme peloso, oblungo, con lobi dello strofiolo brevissimi.

Icon. – ARRIGONI (1983) cit., 22: 260 - ARRIGONI (2010) Fl. Is. Sard., 3: 489.

Forma-Habit. – Suffrutice sempreverde (Fi: IV-V), termofilo, xerofilo ed eliofilo. Specie minacciata del libro rosso delle piante d'Italia.

Corologia – Endemismo locale del Sinis (Sardegna centro-occidentale).

Distrib. – Rarissima: Macchie e garighe di capo Mannu.

NOTA – Specie affine e vicariante di *Polygala preslii* Spreng. della Sicilia.

Essiccata:

Riola Sardo, Capo Mannu: garighe costiere di Nord-Ovest, *Arrigoni e Ricceri*, 7.IV.1970 - Oristano, Riola Sardo, garighe di Capo Mannu, *Arrigoni e Di Tommaso*, 24.IV.1985.

Excludendae

Polygala alpestris Rchb. subsp. *croatica* (Chodat) Hayek (1925) Prodr. Fl. Penins. Balcan. 1: 597.

Polygala croatica Chodat (1893) Mem. Soc. Phys. Genève, 31, 2, : 468.

Polygala amara L. var. *croatica* (Chodat) Fiori (1925) Nuova Fl. Anal. Ital., 2: 125.

Erba perenne glabra di soli 2-8 cm. Foglie inferiori obovali-spatolate formanti una rosetta irregolare, più piccole delle superiori lanceolato-lineari. Pedicelli 2 mm. Ali 5-6,5 x 3 mm, cerulee, larghe quanto la cassula, con vene distintamente anastomosate. Corolla bianco-cerulea fino a 6,5 mm, più corta delle ali. Cassula ellittica, brevemente stipitata, poco più larga delle ali.

Corologia – Dalla Croazia al Montenegro. In Istria al M. Nevoso.

Polygala amara L. (1759) Syst. Nat. ed. 10, 2: 1154, subsp. *amara*.

Polygala amara Jacq. (1762), nom. illeg.

Erba perenne prostrato-ascendente, 3-20 cm, glabra. Foglie larghe e acute all'apice; le inferiori obovali o oblunghe, in rosette dense, maggiori delle altre; le cauline ovali o lanceolato-lineari. Fiori in racemi terminali, circa la metà del fusto, con corolla lunga 3,5-6,3 mm, subeguali in lunghezza alla cassula. Brattee lineari, più brevi o uguali al pedicello, circa la metà delle ali. Ali azzurre, talora bianche o rosee, ovali-ellittiche, ottuse, trinervie, 4,5-7,8 mm, quasi il doppio della cassula, a nervi poco anastomosati. Cassula 3,5-5,5 x 3-4,5 mm. Semi 2,5-2,8 mm, pelosi.

Icon. – REICHENBACH (1823) Icon. Bot. Pl. Crit.: 42, Figg. 39-45 - Fig. 10 in PAWLOWSKI (1958) Fragm. Fl. Geobot., 3(2): 56.

Corologia-Sinecologia – Alpi orientali italo-austriache. *Elyno-Seslerietea*. Segnalata nel Friuli-Venezia Giulia da LORENZONI (1967) e da POLDINI (2002) Nuovo Atl. Corol. Piante vasc. Friuli-Venezia Giulia: 375. Secondo MC NEILL (1968, Fl. Eur., 2: 236) la specie manca in Italia. Anche PIGNATTI (1982) esprime dubbi sulla sua presenza in Italia. Per AESCHIMANN *et al.* (2004) sarebbe rappresentata dalla ssp. *brachyptera* (Chodat) Hayek.

Polygala amara L. subsp. *brachyptera* (Chodat) Hayek (1906) Sched. Fl. Stir. Exsicc., 19-20: 21.
Polygala vulgaris L. subvar. *brachyptera* Chodat (1893) Mém. Soc. Phys. Genève, 31(2,2): 471.
Polygala brachyptera (Hayek) Domin (1930) Acta Bot. Bohem., 9: 252, non Griseb. (1866) Catal. Pl. Cub.: 12.
Polygala buxifolia Rchb. (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: 26.
Polygala amblyptera Rchb. (1823) Icon. Bot. Pl. Crit., 1: 91.
Polygala amblyptera F. Schultz (1837) Flora, 20(2): 751.
Polygala amara L. subsp. *amblyptera* (Rchb.) Arcang. (1882) Comp. Fl. Ital.: 68. (= *P. amarella*)
Polygala amara L. var. *amblyptera* (Rchb.) Koch (1837) Syn. Fl. Germ. Ed. 1: 92 (= *P. amarella*)
Polygala amarella Crantz subsp. *amblyptera* (Rchb.) Dostal (1984) Folia Mus. Rer. Nat. Bohemiae occid., Bot., 21: 9.

Erba perenne, legnosa e cespitosa in basso, a fusti eretti o decumbenti, 3-8(10) cm. Foglie basali subrosulate, da obovali a spatolate, 5-25 x 2-7 mm, sessili, glabre o ciliate, con margine leggermente scarioso, le cauline sparse lineari o lanceolato-acute, sessili o subsessili, 3-7 x 1,5-3 mm. Infiorescenze terminali racemose, 2-4 cm. Brattee scarioso, 1-1,5 mm. Pedicelli 1,5-2 mm. Bratteole lineari, 2-2,5 mm, uninervie, circa la metà delle ali. Ali rosee o roseo-violacee, obovali o subellittiche, 5-6 x 2-3 mm, 3-5 nervie, rotondate all'apice, ben più lunghe della cassula. Fiori roseo-violacei con corolla di 3,5-5,5 mm. Cassula obovale, 3-4,5 x 4 mm, appena smarginata in alto. Semi 2,3-2,6 mm, pelosi.

Icon. - Fig. 11 e 14 in PAWLOWSKI (1958) Fragm. Fl. Geobot., 3(2): 58 e 64.

Num. Cromos. - $2n = 28$.

Corologia - Orofita europea: Carpazi, Alpi orientali/Paneveggio (vedi HEUBL, 1984) (Manca in FI).

Bibliogr. - Presenza in Italia considerata dubbia da ZANGHERI (1976). Segnalata per le Alpi orientali (Trentino, Veneto, Friuli Venezia Giulia) in CONTI *et al.* (2005).

NOTA - Simile a *P. amarella*, ma ali più lunghe e racemi più densi. Secondo PAWLOWSKI (1958) ha ali rosee o cerulee, larghe 2-4 mm, capsula subrotonda più corta delle ali, ma sporgente ai lati. *P. buxifolia* e *P. amblyptera* sono sinonimizzate da CHODAT (1891) con *P. nicaeensis*.

Polygala myrtifolia L. (1753) Sp. pl.: 703.

Icon. - SAVI (1818-1824) Fl. Ital.: 61 (colore).

Num. Cromos. - $2n = 38$.

Corologia - Esotica africana/Coltivata per ornamento in Riviera ligure, Toscana, Puglie, Sardegna, Sicilia e certamente altrove.

Ecologia - Arbusto eretto, coltivato nei giardini e raramente spontaneizzato.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *corsica* (Boreau) P. Graebn. in Asch. et Graebn. (1916) Syn. Mitteleur. Fl., 7: 337.

Polygala corsica Boreau (1857) Mem. Soc. Accad. Maine et Loire: 87.

Polygala nicaeensis Koch subsp. *mediterranea* Chodat var. *corsica* Chodat (1889) Bull. Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 123-185.

Erba perenne con fusti legnosi alla base, ramosi, eretti o ascendenti, 10-40 cm, flessuosi, glabri o glabrescenti. Foglie inferiori lanceolato-lineari, glabre, le superiori numerose, lineari o lineari-lanceolate, subciliolate al margine, acute, submucronate. Racemi lassi, 10-15 cm, puberuli. Brattee 4 mm, caduche. Bratteole 3,5-4 mm. Pedicelli 1-1,5 mm. Ali lanceolate, 7-8 (12) x 4 mm, subacute, decolorate con vene non anastomosate. Corolla lunga 8-9 mm, sporgente dalle ali. Cassula brevemente stipitata, obcordata, 6 x 4 mm profondamente smarginata. Seme scuro, canescente, con lobi laterali dello strofiolo circa la metà del seme.

Icon. - In CHODAT (1893) Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Tab. 33, figg. 34-36.

Num. Cromos. - $2n = 34$ (CONTANDRIOPOULOS, 1962, Ann. Fac. Sci. Marseille, 32: 1-351).

Corologia - Corsica. Indicata per la penisola in GREUTER *et al.* (1989) Med-Checklist, 4: 348. Confermata per la Liguria in CONTI *et al.* (2005). Segnalazioni da riferire probabilmente a *P. mediterranea* Chodat. Sinonimizzata con *P. pedemontana* Perr. et Verlot in JEANMONOD, GAMISANS (2013) Fl. Corse, ed. 2: 505.

Polygala virgata Thunb. (1794) Prodr. Pl. Cap.: 120.

Corologia - Specie del Sud-Africa.

Exsiccata - "Alassio, presso la strada degli inglesi, Zola, 28.IV.1918" (FI).

NOTA - Non confermata in CELESTI-GRAPPOW *et al.* (2010) Fl. Vasc. Alloct. Invas. Reg. Ital., Min. Ambiente, Roma.

CONSIDERAZIONI FINALI

Il Genere *Polygala* è quasi cosmopolita e comprende numerose specie. Il suo areale e l'ampia diversificazione specifica testimoniano un'antica origine. Anche nel territorio italiano il genere risulta diffuso e notevolmente differenziato: 23 specie, 13 sottospecie eterotipiche, 2 var. eterotipiche, secondo le nostre rilevazioni. Diverse specie risultano simpatriche e riproduttivamente isolate. Alcune specie a maggior diffusione presentano tuttavia varianti morfologiche a scala geografica, allopatriche, segno di un'incipiente evoluzione locale favorita da un'impollinazione prevalentemente mirmecorica. Una più analitica conoscenza della differenziazione geografica delle principali specie ha richiesto la descrizione di due nuove sottospecie: *Polygala alpestris* subsp. *meridionalis* e *Polygala nicaeensis* subsp. *peninsularis*, ma soprattutto l'istituzione di nuove combinazioni specifiche e variazioni di rango per *taxa* già precedentemente descritti: *P. nicaeensis* subsp. *italiana* (Chodat) Arrigoni stat. nov., *P. foroju-liensis* subsp. *carniolica* (A. Kerner) Arrigoni comb. et stat. nov., *P. foroju-liensis* subsp. *adriatica* (Chodat) Arrigoni comb. et stat. nov., *P. flavescens* subsp. *maremmana* (Fiori) Arrigoni stat. nov., *P. vulgaris* subsp. *insubrica* (Chodat) Arrigoni, stat. nov., *P. vulgaris* subsp. *valdarnensis* (Fiori) Arrigoni comb. et stat. nov.

La conoscenza cariologica delle specie è ancora incompleta, soprattutto sul territorio italiano. Il numero aploide di base sembra $n = 8$ ($2n = 16, 24, 32$), ma abbastanza diffuso è $2n = 34$, con casi di tetraploidia a $2n = 68$. Fra le specie italiane sono isolati i casi delle endemiche *P. carueliana* ($2n = 16$) e *P. apiculata* ($2n = 24$), con quest'ultima che rappresenta un caso particolare e unico anche sul piano morfologico. Assai variabili sul piano cariologico risultano per contro l'aggregato di *P. vulgaris-oxypetra* e *P. serpyllifolia*.

Diverse specie presentano significative differenziazioni a scala geografica o ecologica. Si vedano in proposito i gruppi (stirpi) di *P. alpina-amarilla*, *P. nicaeensis*, *P. foroju-liensis*, *P. flavescens*, *P. major*, *P. vulgaris*. La distribuzione di alcuni *taxa* locali merita comunque di essere verificata e meglio precisata a scala regionale.

LETTERATURA CITATA

- ABBÀ G., 1990 – *La Flora delle Langhe*. Amici Mus. Eusebio, Alba.
- AESCHIMANN D., BURDET H.M., 2001 – *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes*. Le Nouveau Binz. Edit. Griffon, Neuchâtel.
- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.-P., 2004 – *Flora alpina*. Zanichelli edit., Bologna.
- ANZALONE B., IBERITE M., LATTANZI E., 2010 – *La Flora vascolare del Lazio*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 187-317.
- ARCANGELI G., 1894 – *Compendio della Flora italiana*. Seconda ediz. E. Loescher, Torino e Roma.
- ARRIGONI P.V., 1983 – *Le piante endemiche della Sardegna: 118 - Polygala sinisica Arrigoni. 119 - Polygala sardoa Chodat*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-267.
- , 2012 – *Miscellaneous notes about some taxa of the Italian flora*. Webbia, 67(1): 37-46.
- BERNARDO L., 1995 – *Fiori e piante del Parco del Pollino*. Ediz. Prometeo, Castrovillari.
- CALDESI L., 1879 – *Di una nuova Polygala a fiore giallo*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 11: 188.
- CARUEL T., 1869 – *Polygacearum Italicarum conspectus*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 1: 18.
- CHODAT M.R., 1889 – *Revision et critique des Polygala suisses*. Bull. Trav. Soc. Bot. Genève, 5: 123-185.
- , 1891 – *Monographia Polygacearum*. I. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, Vol. suppl. 1890, n. 7.
- , 1892 – *Revue critique de quelques Polygala d'Europe*. Bull. Soc. Bot. France, 39: 179.
- , 1893 – *Monographia Polygacearum*. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31(2), n. 2.
- , 1893 – *Revue critique de quelques Polygala d'Europe*. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31(2): 179-190.
- , 1913 – *Polygalaceae novae vel parum cognitae, I-VIII*. Bull. Herb. Boissier, 1: 354, II: 167, III: 121, 539, IV: 233, 898. Bull. Soc. Bot. Genève, ser. 2: v: 108, 189.
- CONTI F., 1998 – *An annotated checklist of the flora of the Abruzzo*. Boccone, 10: 1-273.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist on the Italian vascular flora*. Palombi Eds., Roma.
- CONTI F., TINTI D., 2008 – *Il lago di Campotosto e la sua Flora*. Litogr. Brandolini, S. Giovanni Teatino (Chieti).
- FERRARINI E., PICHI SERMOLLI R.E.G., BIZZARRI M.P., RONCHIERI I., 1997 – *Prodomo alla Flora della Regione Apuana*, 2: 148-151.
- FERRETTI G., 2006 – *Su alcuni reperti floristici dell'Appennino lucchese (Toscana settentrionale)*. Parlatorea, 8: 47-52.
- FERRETTI G., SANI A., 2012 – *La Flora*. In: GRAZZINI A., FERRETTI G., MAGRINI M., SANI A. (a cura di), *Il massiccio calcareo della Penna di Lucchio e del Monte Memorianta. Primo contributo alla conoscenza della natura*: 25-46. Comune Bagni di Lucca e Provincia Lucca. Studio Pastrengo, Bagni di Lucca.
- FIORI A., 1925 – *Nuova Flora Analitica d'Italia*, Polygala L., 2: 120-126. Tip. M. Ricci, Firenze.
- FRATTINI S., 1988 – *I fiori del Parco dell'Adamello*. Soc. Editr. Vannini, Brescia.
- GIARDINA G., 2008 – *Conoscere le piante dei Nebrodi*. AG Edizioni, Catania.
- GISMONDI A., 1950 – *Prospetto della Flora ligustica. Guida Botanica della Liguria*. Scia, Genova.
- GRAZZINI A., FERRETTI G., MAGRINI M., SANI A. (a cura di), 2012 – *Il massiccio calcareo della Penna di Lucchio e del Monte Memorianta. Primo contributo alla conoscenza della natura*. Comune Bagni di Lucca e Provincia Lucca. Tipografia Pastrengo, Bagni di Lucca.
- HEUBL G.R., 1984 – *Systematische Untersuchungen an Mitteleuropäischen Polygala-Arten*. Mitt. Bot. Muenchen, 20: 205-428.
- KOHLHAUPT P., 1978 – *I fiori delle Dolomiti*. Casa Editr. Athesia, Bolzano.
- LORENZONI G.G., 1967 – *Flora e vegetazione del Friuli Nord-orientale*. Grafiche Fulvio, Udine.
- LUCCHESI F., 1995 – *Elenco preliminare della Flora spontanea del Molise*. Ann. Bot. (Roma), Suppl. vol. 53. Roma.
- MC NEIL J., 1968 – *Polygalaceae*. In: TUTIN et al. (Eds.), *Flora Europaea*, 2: 231-236.
- MACCHI P., 2005 – *La Flora della Provincia di Varese*. Catalogo delle piante vascolari. Prov. di Varese.
- MOGGI G., 2002 – *Catalogo della Flora del Cilento (Salerno)*. Inform. Bot. Ital., 33(2001), suppl. 3: 3-116.
- NICOLINI G., MORESCHI A., s.d. – *Fiori di Liguria*. Ediz.

- Stampa, SIAG, Genova.
- PAWLOWSKI B., 1958 – *De Polygalis polonicis annotationes criticae*. *Fragm. Fl. Geobot.*, 3(2): 64 e 65.
- PERUZZI L., PASSALACQUA N.G., GARGANO D., 2005 – *Re-evaluation of Polygala apiculata (Polygalaceae), a rare endemic of S Italy*. *Willdenowia*, 35(1): 65-68.
- PEYRONEL B., FILIPELLO S., DEL VESCO G., CAMOLETTO R., GARBARÌ F., 1988 – *Catalogue des plantes récoltées par le professeur Lino Vaccari dans la vallée d'Aoste*. Reg. Val d'Aosta, Libr. Valdotaïne.
- PIGNATTI S., 1951 – *Polygala exile* Dc. e *Centaurium vulgare* Rafn. nella *Laguna veneta*. *Arch. Bot.*, 27: 1.
- , 1982 – *Flora d'Italia*. Ediz. Agricole, Bologna.
- PISTARINO A., FORNERIS G., BOVIO M., MATTEUCCI E., PANDOLFO G., DAL VESCO G., 2010 – *L'Herbarium Alpium occidentalium di Bruno Peyronel e Giovanna Dal Vesco: un contributo alla conoscenza della flora valdostana e piemontese*. *Mus. Reg. Sci. Nat. Val D'Aosta, Monografie*, 7.
- POLDINI L., 1991 – *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Reg. Friuli-Venezia Giulia e Dipart. *Biologia Univ. Trieste*. Arti Graf. Friulane, Udine.
- , 2002 – *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione Friuli-Venezia Giulia, Univ. Trieste.
- PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F., 2009 – *Flora illustrata del M. Baldo*. Museo Civ. Rovereto, Ed. Osiride.
- RICCERI C., 2006 – *Studio sulla presenza e distribuzione delle specie vegetali tutelate e la cui conservazione può richiedere la designazione di Siti di interesse Regionale in Provincia di Prato*. In: *Biodiversità in Prov. di Prato*, 3. *Specie vegetali*. Prov. Prato.
- TAMMARO F., 1986 – *Documenti per la conoscenza naturalistica della Majella. Repertorio sistematico della Flora*. Reg. Abruzzo.
- TOMEI P.E., JOALE' P., NARDUCCI R., BENEDETTI E., 2005 – *Flora, Vegetazione e Fauna delle aree protette nel Monte Pisano. Stato delle conoscenze*. Reg. Toscana.
- TONDI G., 2000 – *La Flora di altitudine dei Monti della Laga (Appennino centrale)*. *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch. St. Sci. Nat., Suppl.*, 14: 177-190.
- VICIANI D., GONNELLI V., SIROTTI M., AGOSTINI N., 2010 – *An annotated check-list of the vascular flora of the "Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna" (Northern Apennines, Central Italy)*. *Webbia*, 65(1): 3-131.
- ZANGHERI P., 1976 – *Flora italica*. CEDAM Edit., Padova.

RIASSUNTO - La conoscenza delle specie di *Polygala* esistenti sul territorio italiano è ancora oggi per lo più derivata dall'ampia e analitica monografia di CHODAT (1893). In qualche caso anzi si è persa memoria di alcuni *taxa* che il botanico svizzero aveva individuato. La revisione dell'abbondante materiale conservato nell'Erbario Centrale Italiano del Museo Botanico dell'Università di Firenze (FI), contenente anche nostre raccolte, ha permesso l'identificazione dei *taxa* presenti in Italia, l'aggiornamento della tassonomia e l'accertamento della loro distribuzione territoriale. Nel contesto del contributo sono stati descritte due nuove sottospecie: *Polygala alpestris* Rchb. subsp. *meridionalis* e *Polygala nicaeensis* Koch subsp. *peninsularis* e proposte sei nuove combinazioni e ranghi tassonomici di *taxa* già esistenti in letteratura.

AUTORE

Pier Virgilio Arrigoni, Sezione Botanica del Museo di Storia Naturale, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

NUMERI CROMOSOMICI PER LA FLORA ITALIANA (1497 - 1498)

NUMERI CROMOSOMICI PER LA FLORA ITALIANA:
1497

Ricevuto il 12 Giugno 2014
Accettato il 15 Giugno 2014

G. FIORINI, R. BERNARDELLO*, D. MARCHETTI**. Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze; graziana.fiorini@unifi.it. *Via della Chiusa 95/6, 16039 Sestri Levante (Genova); bernardello.remo@alice.it. **Via Isonzo 6, 54100 Massa; dino.marchetti@vodafone.it.

1497. *Leucanthemum legraeum* (Rouy)
B.Bock & J.-M.Tison

NUMERO CROMOSOMICO: $2n = 18$ (Fig. 1)

PROVENIENZA DEL MATERIALE. Promontorio di Punta Manara, presso Sestri Levante (Genova).

CARATTERISTICHE STAZIONALI. *Leucanthemum legraeum* è pianta propria di substrati preferibilmente acidi e semirocciosi, in luoghi caldi e generalmente luminosi, dove fiorisce da aprile a giugno.

EXSICCATUM. FI. Leg. & Det. R. Bernardello.

METODO D'INDAGINE. Il numero cromosomico è stato ottenuto utilizzando apici radicali prelevati da piante raccolte in natura e coltivate in vaso nel "Giardino dei Semplici", Orto Botanico dell'Università di Firenze. Il materiale è stato pretrattato con 8-idrossichinolina in soluzione acquosa satura per 3 ore, poi fissato in Carnoy (3:1) (JOHANSEN, 1940), quindi colorato con latte-propion-orceina (DYER, 1979). La formula cariotipica secondo LEVAN *et al.* (1964) è stata ottenuta dalle misure fatte su microfotografie acquisite per mezzo di una fotocamera digitale collegata con il microscopio e un personal computer. Sono stati calcolati alcuni parametri cariologici: i parametri di asimmetria intracromosomica [M_{CA}] e intercromosomica [CV_{CI}], oltre al coefficiente di eterogeneità nella posizione del centromero CV_{CI} (PASZKO, 2006; PERUZZI, EROGLU, 2013).

OSSERVAZIONI. Il conteggio $2n = 18$, nuovo per la specie, ben si accorda con il dato cromosomico noto per una specie molto affine recentemente descritta per la Liguria orientale, *L. ligusticum* Marchetti, R. Bernardello, Melai & Peruzzi (BEDINI *et al.*, 2010; MELAI *et al.*, 2012). In Italia *L. legraeum* è stato segnalato per la prima volta da BERNARDELLO

et al. (2014). L'assetto cariotipico, con formula $2n = 2x = 18m$, ha un basso grado di asimmetria ed eterogeneità, evidenziato dai parametri $M_{CA} = 11,36$; $CV_{CI} = 10,00$; $CV_{CI} = 6,69$. Le dimensioni dei cromosomi variano da 7,53 a 10,02 μm .



Idiogramma diploide di *Leucanthemum legraeum*. Barra: 10 μm .

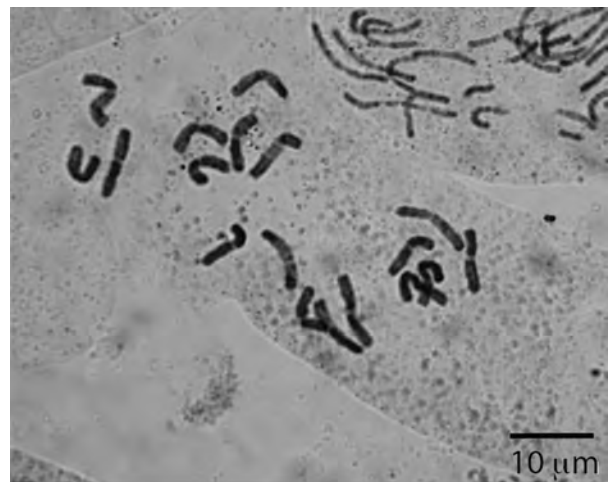


Fig. 1 – *Leucanthemum legraeum* (Rouy) B.Bock & J.-M.Tison, $2n = 18$. Barra: 10 μm .

DATI BIBLIOGRAFICI

- BEDINI G., GARBARÌ F., PERUZZI L. (Eds.), 2010 onwards – *Chrobase.it - Chromosome numbers for the Italian flora*. <http://www.biologia.unipi.it/chrobase/>.
- BERNARDELLO R., FIORINI G., MARCHETTI D., TISON J.-M., 2014 – *Leucanthemum legraeum* (Rouy) B.Bock & J.-M.Tison (Asteraceae) in Liguria, novità per la flora italiana. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat., 30 (2014): in stampa.
- DYER A.F., 1979 – *Investigating chromosomes*. Edward Arnold Publisher, London.
- JOHANSEN D.A., 1940 New York *Plant Microtechnique*. Mc Graw-Hill, New York.
- LEVAN A., FREDGA K., SANDBERG A.A., 1964 – *Nomenclature for centromeric position on chromosomes*.

Hereditas, 16(1): 41-62.

MELAI M., MARCHETTI D., BERNARDELLO R., PERUZZI L., 2012 – *A new diploid species of Leucanthemum (Asteraceae, Anthemideae) from Liguria (northwestern Italy)*. Phytotaxa, 66: 27-37.

PASZKO A., 2006 – *A critical review and a new proposal of karyotype asymmetry indices*. Plant Syst. Evol., 258: 39-48.

PERUZZI L., EROGLU H.E., 2013 – *Karyotype asymmetry: again, how to measure and what to measure?* Comp. Cytogenet., 7(1): 1-9.

NUMERI CROMOSOMICI PER LA FLORA ITALIANA:
1498

Ricevuto il 12 Giugno 2014
Accettato il 15 Giugno 2014

G. FIORINI. Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze; graziana.fiorini@unifi.it.

1498. *Taraxacum vallis-nibulae* Arrigoni

NUMERO CROMOSOMICO: $2n = 24 + 0-3B$
(Fig. 1)

PROVENIENZA DEL MATERIALE. Toscana Valdinievole (Prov. Pistoia) presso Ponte Buggianese.

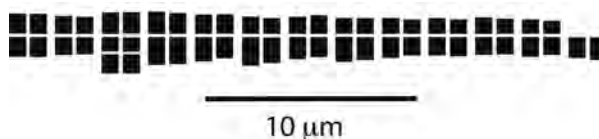
CARATTERISTICHE STAZIONALI. Ambienti soleggiati mesofili in prati urbani e suburbani, campi extraurbani di periferia e bordi delle strade

EXSICCATUM. FI, n° FI002710. Leg. & Det. P.V. Arrigoni. I semi sono stati prelevati dalle collezioni typus.

METODO D'INDAGINE. Il numero cromosomico è stato ottenuto utilizzando apici radicali prelevati da semi messi a germinare in condizioni standard (umidità 100% e 20°C). Il materiale è stato pretrattato con 8-idrossichinolina in soluzione acquosa saturata per 3 ore, poi fissato in Carnoy (3:1) (JOHANSEN, 1940) e quindi colorato con lutto-propion-orceina (DYER, 1979). La formula cariotipica secondo LEVAN *et al.* (1964) è stata ottenuta dalle misure fatte su microfotografie acquisite per mezzo di una fotocamera digitale collegata al microscopio e ad un personal computer. Sono stati calcolati i parametri di asimmetria intracromosomica [M_{CA}] e intercromosomica [CV_{CL}], oltre al coefficiente di eterogeneità nella posizione del centromero CV_{CI} (PASZKO, 2006; PERUZZI, EROGLU, 2013).

OSSERVAZIONI. L'indagine cromosomica, fatta dopo la recente descrizione di ARRIGONI (2012), dà $2n = 24 + 0-3 B = 4M + 20m + 0-3B$, che ben si accorda con numerosi altri conteggi cromosomici di *taxa* appartenenti al genere *Taraxacum* in Italia (BEDINI *et al.*, 2010), dove però non è segnalata la presenza di B cromosomi, talvolta presenti nelle nostre piastre fino a tre, sempre senza centromero. L'assetto cariotipico ha un basso grado di asimmetria ed eterogeneità, evidenziato dai parametri $M_{CA} =$

18,70; $CV_{CL} = 21,25$; $CV_{CI} = 30,94$. I cromosomi sono di dimensioni comprese tra 2,15 e 3,85 μm .



Idiogramma diploide di *Taraxacum vallis-nibulae*. Barra: 10 μm .

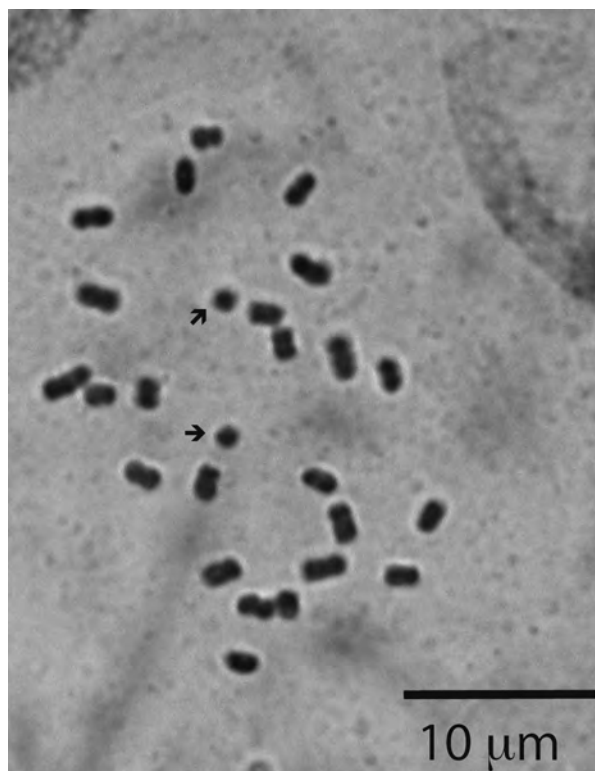


Fig. 1 – *Taraxacum vallis-nibulae* Arrigoni, $2n = 24 + 2B$. Barra: 10 μm .

DATI BIBLIOGRAFICI

ARRIGONI P.V., 2012 – *Miscellaneous notes about some taxa of the Italian flora*. Webbia, 67(1): 37-46.

BEDINI G., GARBARI F., PERUZZI L. (Eds.), 2010 onwards – *Chrobase.it - Chromosome numbers for the Italian flora*. <http://www.biologia.unipi.it/chrobase/>.

DYER A.F. 1979 – *Investigating chromosomes*. Edward Arnold Publishers, London.

JOHANSEN D.A. 1940 – *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill, New York.

LEVAN A., FREDGA K., SANDBERG A.A., 1964 – *Nomenclature for centromeric position on chromosomes*. Hereditas, 16(1): 41-62.

PASZKO A., 2006 – *A critical review and a new proposal of karyotype asymmetry indices*. Plant Syst. Evol., 258: 39-48.

PERUZZI L., EROGLU H.E., 2013 – *Karyotype asymmetry: again, how to measure and what to measure?* Comp. Cytogenet., 7(1): 1-9.

NOTULAE ALLA CHECKLIST DELLA FLORA VASCOLARE ITALIANA 18 (2071 - 2099)

PREMESSA

Comunichiamo che sin dal prossimo fascicolo, le due attuali sottorubriche diverranno due rubriche autonome. Per la generalità delle istruzioni, si prega di fare riferimento alle nuove norme editoriali rinvenibili sul sito della Società Botanica Italiana (<http://www.societabotanicaitaliana.it/detail.asp?IDSezione=17&IDN=970>). Evidenziamo qui che cambiano le persone di riferimento per la verifica delle segnalazioni e gestione successiva dei testi: Fabrizio Bartolucci (fabrizio.bartolucci@gmail.com) per le

“Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana” e Gabriele Galasso (gabriele.galasso@comune.milano.it) per le “Notulae alla Flora esotica d’Italia”. A loro potranno essere inviate direttamente soltanto le Notule che non prevedono l’invio obbligatorio del campione d’erbario a Firenze (es. Conferme, Esclusioni, Novità nomenclaturali).

[a cura di G. BARBERIS, C. NEPI, L. PERUZZI,
S. PECCENINI]

NOTULA: 2071

*Ricevuta il 22 Aprile 2014
Accettata il 28 Maggio 2014*

D. IAMONICO, G. DOMINA*. Laboratorio di Fitogeografia e Geobotanica Applicata, Dipartimento PDTA, Sezione Ambiente e Paesaggio, Sapienza Università di Roma, Via Flaminia 72, 00196 Roma; d.iamonico@yahoo.it. *Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Via Archirafi 38, 90133 Palermo; gianniantonio.domina@unipa.it.

**2071. *Reichardia intermedia* (Sch.-Bip.)
Coutinho (Asteraceae)**

+ **ITALIA (SIC)**: Alcamo, C.da Palmeri, (UTM: 33S 321.4208), uncultivated land, 17 Apr 2014, *G. Domina* (PAL); Fondo Parise, Bagheria (Palermo), 24 Feb, *Reina*, (PAL n. 12073); M.ti di Alcamo contrada Parmiere (Trapani), 22 Jun, *Reina*, (PAL n. 12069); Porto Empedocle (Agrigento), s.d., *Reina*, (PAL n. 12065); Siracusa, in arvis saxosis quietis et in vineis, 28 Feb 1906, *Adr. Fiori 1108* (CAT). – Conferma per la flora d’Italia (Sicilia).

? **BAS**: Muro Lucano (FIORI, 1828; PIGNATTI, 1982) – Specie di dubbia presenza in Basilicata.

Reichardia intermedia è una specie ad areale mediterraneo (GALLEGO *et al.*, 1980). CONTI *et al.* (2005, 2007) non indicano *R. intermedia* per l’Italia, pur se PIGNATTI (1982: 268), riferendosi verosimil-

mente a FIORI (1928), segnala in nota “*Maggiore significato ha forse la var. intermedia...annua...nota per la Bas. (Muro), Sic., Lampedusa...*”. Più recentemente, GIARDINA *et al.* (2007) riportano genericamente la presenza di questa specie in Sicilia senza indicare alcuna località precisa. Le indicazioni bibliografiche appaiono incongruenti. Recenti indagini di campo ad Alcamo (Palermo) hanno permesso di rinvenire, dove la pianta era stata raccolta più di un secolo fa, una popolazione certamente riferibile a *R. intermedia* (determinata sulla base di GALLEGO *et al.*, 1980). Campioni storici (vedi reperti citati) sono altresì conservati in CAT e PAL, evidenziando la presenza di questa specie in Sicilia da oltre un secolo. Si conferma, dunque, la presenza in Italia (Sicilia) di *R. intermedia*. Riguardo l’indicazione di FIORI (1928) e PIGNATTI (1982) per la Basilicata, non avendo rintracciato campioni d’erbario né rinvenuto la specie in campo, riteniamo debba essere riportata come dubbia la presenza nella regione.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 – *Integrazioni alla checklist della flora vascolare*

- italiana*. *Natura Vicentina*, 10 (2006): 5-74.
 FIORI A., 1928 – *Nuova Flora Analitica Italiana*, 2(6): 825.
 Ed. M. Ricci, Firenze.
 GALLEGO M.J., TALAVERA S., SILVESTRE S., 1980 –
Revision del genero Reichardia Roth (Compositae).
Lagascalia, 9(2): 159-217.
 GIARDINA G., RAIMONDO F.M., SPADARO V., 2007 – *A*
catalogue of plants growing in Sicily. *Boccone*, 20: 405.
 PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, 3: 267-268. Edagricole,
 Bologna.

NOTULA: 2072

Ricevuta il 14 Febbraio 2014
 Accettata il 20 Giugno 2014

M. MERLI, F. PROSSER*. Via dei Caputèi 7, 38070
 Sclemo di Stenico (Trento); marco.0671@alice.it.
 *Fondazione Museo Civico di Rovereto,
 Largo S. Caterina 41, 38068 Rovereto (Trento),
 prosserfilippo@museocivico.rovereto.tn.it.

2072. **Urospermum picroides** (L.) Scop. ex
 F.W.Schmidt (Asteraceae)

+ A **VEN**: Comune di Garda (Verona), Punta
 S. Vigilio, nell'uliveto 2-5 m a monte della
 Gardesana di fronte al bivio per Villa Guarienti
 (UTM: 32T 630.5048), 90-95 m, 26 Mai 2013, *M.*
Merli (FI; ROV 67262; Herb. Merli). – Conferma
 per la flora del Veneto, come specie esotica naturaliz-
 zata.

Si tratta di una specie euri-mediterranea,
 segnalata verso nord in Italia fino alla Liguria,
 Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia (PIGNATTI,
 1982; CONTI *et al.*, 2005). In quest'ultima regione è
 presente solo sulla costa tra Trieste e Monfalcone
 (POLDINI, 2009). La specie compare nei resoconti di
 escursioni floristiche di HAMANN (1989)
 [Gardaseegebiet, San Vigilio nw Garda, unter
 Ölbaumkulturen, 22 Mai 1970, Leg. *U. Hamann et*
I. Künzel, Det. *G. Wagenitz* (BOCH)]. Tale dato,
 dopo vane ricerche sul campo, era stato interpretato
 da PROSSER *et al.* (2009) come presenza casuale.
 Vista la conferma nella medesima località dopo oltre
 40 anni, possiamo ora considerare la specie come
 naturalizzata. L'insediamento deve aver avuto luogo
 dopo la morte di Gregorio Rigo (1841-1922), flori-
 sta di Torri del Benaco, che erborizzò in modo assai
 meticoloso in tutta la zona di Punta S. Vigilio senza
 mai trovare *U. picroides*. La specie a Punta S. Vigilio
 è attualmente rara: la popolazione individuata con-
 stava al momento del rinvenimento di ca. 50 indivi-
 dui più un singolo esemplare a valle della Gardesana
 a ca. 100 m verso sud-ovest rispetto alla popolazione
 principale.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 –
An annotated checklist of the Italian vascular flora.

- Palombi Editori, Roma. 424 pp.
 HAMANN U., 1989 – *Botanische Excursionen im*
Gardaseegebiet und in der Judicarischen Alpen (1958-
1988). Universität Bochum.
 PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Voll. 1-3. Edagricole,
 Bologna.
 POLDINI L., 2009 – *La diversità vegetale del Carso fra*
Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente. Edizioni
 Goliardiche, Trieste. 732 pp.
 PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F., 2009 - *Flora illu-*
strata del Monte Baldo. Ed. Osiride, Rovereto.
 1.240 pp.

NOTULA: 2073

Ricevuta il 4 Marzo 2014
 Accettata il 20 Giugno 2014

G. GOTTSCHLICH, C. ARGENTI*, L. CADORIN**. Hermann-Kurz-Strasse 35, D-72074 Tübingen (Germania); ggtuebingen@yahoo.com. *Via Pietriboni 7, 32100 Belluno; carlo.argenti@libero.it. **Vicolo dei Gostin 15, 32027 Taibon Agordino (Belluno); gio.foto@libero.it.

2073. **Hieracium fastuosum** Zahn (Asteraceae)

+ **VEN**: tra Forcella Pape e Casera Gardes, M.
 Pape (Taibon Agordino, Belluno) (UTM: 32T
 725.5133), pascolo su silice, 1850-1900 m, 4 Aug
 2013, C. Argenti (FI, *Herb. Argenti*, *Herb.*
Gottschlich). – Specie nuova per il Veneto.

Hieracium fastuosum è una rara specie ende-
 mica del bordo meridionale delle Alpi orientali, dove
 cresce su substrato siliceo.

NOTULAE: 2074-2075

Ricevute il 21 Marzo 2014
 Accettate il 20 Giugno 2014

L. BERNARDO, D. GARGANO, N.G. PASSALACQUA*. Dipartimento DiBEST /Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); liliana.bernardo@unical.it; domenico.gargano@unical.it. *Museo di Storia Naturale ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); nicodemo.passalacqua@unical.it.

2074. **Geocaryum cynapioides** (Guss.)
 Engstrand (Apiaceae)
 (= *Huetia cynapioides* (Guss.) P.Ball)

+ **CAL**: Piano di Marco, San Donato di
 Ninea, prov. Cosenza (UTM: 33T 586.4394), cerre-

ta, 1040 m, 25 Jun 2012, *L. Bernardo, N.G. Passalacqua* (FI, CLU n. 22183). – Specie nuova per la Calabria.

Questa specie dell'Europa sud-orientale, indicata in passato quale elemento caratteristico dei quereti a cerro e farnetto del sud Italia e della penisola Balcanica (BONIN, GAMISANS, 1976), è stata rinvenuta in una cerreta, nelle cui radure è frequente *Paeonia peregrina* Mill., altro elemento balcanico ad areale disgiunto. Nel resto d'Italia è presente in Abruzzo, Campania, Puglia, Basilicata (CONTI *et al.*, 2005) e Sicilia (GIARDINA *et al.*, 2007), mentre per il Lazio risulta non più ritrovata, sulla base di campioni raccolti precedentemente al 1950 (ANZALONE *et al.*, 2010).

2075. *Erigeron acris* L. subsp. *acris*
(Asteraceae)

+ **CAL**: Colle Dragone, Morano Calabro, prov. Cosenza (UTM: 33T 595.4417), margine strada su sfaticcio calcareo, 1620 m, 4 Sep 2013, *L. Bernardo, D. Gargano* (FI, CLU n. 22185); Cozzo del Mangano, lungo il sentiero per la cima di Cozzo Pellegrino, San Donato di Ninea, prov. Cosenza (UTM: 33T 588. 4400), pendio sassoso, 1680 m, 3 Sep 2013, *L. Bernardo, P. Rizzo* (CLU n. 22186). – Specie nuova per la Calabria.

La presente segnalazione estende a sud il limite di distribuzione nazionale di questo elemento circumboreale che, pertanto, risulta presente in tutte le regioni peninsulari ad esclusione della Puglia (CONTI *et al.*, 2005). In entrambe le stazioni forma popolamenti di limitate estensioni, su substrato ricco in scheletro, in ambienti aperti e di transizione ai margini della faggeta.

ANZALONE B., IBERITE M., LATTANZI E., 2010 – *La Flora vascolare del Lazio*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 187-317.

BONIN G., GAMISANS J., 1976 – *Contribution à l'étude des forêts de l'étage supraméditerranéen de l'Italie méridionale*. Doc. Phytosoc., 19-20: 73-88.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

GIARDINA G., RAIMONDO F.M., SPADARO V., 2007 – *A catalogue of plants growing in Sicily*. Bocconea, 20: 5-582.

NOTULA: 2076

*Ricevuta il 28 Marzo 2014
Accettata il 29 Maggio 2014*

G. BUCCOMINO, M.R. LAPENNA*, F. PAOLELLA**, A. TRAVAGLINI**. Via Sagunto 20, 00174 Roma; gbuccomino@hotmail.com. *Via Genova 3, 85100 Potenza; mrlapenna@gmail.com. **Dipartimento di Biologia, Università di Roma "Tor Vergata", Via della

Ricerca Scientifica 1, 00133 Roma; francistain@libero.it; alessandro.travaglini@uniroma2.it.

2076. *Anthoxanthum odoratum* L. subsp. *odoratum* (Poaceae)

+ **BAS**: Accettura (Potenza), Bosco di Gallipoli-Cognato (UTM: 33T 595.4488), radura di cerreta, 810 m, 26 Jul 2013, *G. Buccomino, M.R. Lapenna, F. Paolella, A. Travaglini* (FI). – Sottospecie nuova per la Basilicata.

Anthoxanthum odoratum L. era già segnalato, a livello di specie, per la Basilicata (CONTI *et al.*, 2005, 2006). È stata rivenuta insieme a *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv. subsp. *sylvaticum* e *Potentilla micrantha* Ramond ex DC.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., (Eds.) 2005 – *An annotated checklist of Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CONTI F., ANGIOLINI C., BERNARDO L., COSTALONGA S., DI PIETRO R., FASCETTI S., GIARDINA G., GIOVI E., GUBELLINI L., LATTANZI E., LAVEZZO P., PECCENINI S., SALERNO G., SCOPPOLA A., TINTI D., TURRISI R., 2006 – *Contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2003*. Inform. Bot. Ital., 38(2): 383-409.

NOTULA: 2077

*Ricevuta il 9 Aprile 2014
Accettata il 20 Giugno 2014*

F. FALCINELLI, D. DONNINI*, F. CONTI**. Via Martiri di Modena 26, 06033 Cannara (Perugia); effe.falcinelli@libero.it. *Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia; domizia@unipg.it. **URDIS, Università di Camerino - Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga), San Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila); fabio.conti@unicam.it.

2077. *Carlina vulgaris* L. subsp. *spinosa*
(Velen.) Vandas (Asteraceae)

+ **UMB**: Nocera Umbra (Perugia), vicinanza di P.sso del Termine (UTM: 33T 323.4780), pascolo, suolo calcareo, 865 m, 29 Aug 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52543; FI); Nocera Umbra (Perugia), M. Verguglio versante E (UTM: 33T 325.4776), pascolo, suolo calcareo, 865 m, 30 Aug 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52544; FI); Nocera Umbra (Perugia), M. Verguglio versante SE (UTM: 33T 325.4776), pascolo arido, suolo calcareo, 920 m, 30 Aug 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52546; FI); Nocera Umbra

(Perugia), M. Finiglia versante SE (UTM: 33T 327.4776), pascolo, suolo calcareo, 1120 m, 31 Aug 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52548; FI); Campello sul Clitunno (Perugia), M. Santo versante N-NÉ nei pressi di Costa Compito (UTM: 33T 325.4747), pascolo arido, suolo calcareo, 1120 m, 14 Sep 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52550; FI). – Sottospecie nuova per l'Umbria.

+ **MAR:** Fiuminata (Macerata), M. Verguglio versante N (UTM: 33T 325.4777), pascolo arido, suolo calcareo, 920 m, 30 Aug 2013, *F. Falcinelli* (APP, cod. 52552; FI). – Sottospecie nuova per le Marche.

Si tratta di una entità indicata per Toscana, Abruzzo, Basilicata, Calabria (CONTI *et al.*, 2005), Lazio e Molise (CONTI, BARTOLUCCI, 2008).

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CONTI F., BARTOLUCCI F., 2008 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 6: 1478. Inform. Bot. Ital., 40(2): 250.

NOTULA: 2078

*Ricevuta il 12 Giugno 2014
Accettata il 20 Giugno 2014*

R.P. WAGENSOMMER. Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania (Catania); robwagensommer@yahoo.it.

2078. *Euphorbia barrelieri* Savi subsp. *barrelieri* (Euphorbiaceae)

+ **PUG:** Tra San Giovanni Rotondo e Cagnano Varano (Foggia), Valle Pezzente (UTM: 33T 567.4624), gariga al margine stradale, 530 m, 27 Mai 2014, *R.P. Wagensommer* (FI, *Herb. Wagensommer*). – Conferma di sottospecie per la flora della Puglia.

Si tratta di una specie comune sul Gargano, raccolta da numerosi autori (cfr. FENAROLI, 1970), ma senza alcun riferimento alla sottospecie. Pertanto, *E. barrelieri* è stata indicata solo *sensu lato* per la Puglia in CONTI *et al.* (2005). Tuttavia, BIANCO (1962) riportava esplicitamente una "var. *typica*" per le Murge baresi.

Viene qui pertanto confermata la presenza in Puglia della sottospecie nominale. La determinazione è stata effettuata grazie alle chiavi analitiche per la Flora del Gargano (LICHT, 2008).

BIANCO P., 1962 – *Flora e vegetazione delle Murge di Nord-Ovest*. Ann. Fac. Agraria Univ. Bari, 16: 459-640.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular*

flora. Palombi Editori, Roma.

FENAROLI L., 1970 – *Florae Garganicae Prodromus. Pars altera*. Webbia, 24(2): 435-578.

LICHT W., 2008 – *Bestimmungsschlüssel zur Flora des Gargano (Süd-Italien)*. Shaker Verlag. Aachen. 384 pp.

NOTULA: 2079

*Ricevuta il 28 Marzo 2014
Accettata il 20 Giugno 2014*

M. ALLEGREZZA, S. BALLELLI*, C. OTTAVIANI, G. TESI. Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche 10, 60131 Ancona; m.allegrezza@univpm.it. *Università di Camerino, Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata).

2079. *Goodyera repens* (L.) R.Br. (Orchidaceae)

+ **UMB:** Monte Pettenaio, dintorni di Norcia (Perugia), Parco Nazionale dei Monti Sibillini (UTM: 33T 345.474) all'interno della "Pineta del Pettenaio", rimboschimento a *Pinus nigra* Arnold subsp. *nigra*, che si estende nella parte cacuminale del monte omonimo, substrato calcareo Formazione della Scaglia Rossa, 1020 m, 26 Sep 2013, *M. Allegrezza, C. Ottaviani, G. Tesi* (FI, ANC) - Specie nuova per l'Umbria.

La specie era nota esclusivamente nell'arco alpino (PIGNATTI, 1982), legata a boschi di aghifoglie, in particolare pinete, probabile relitto di un clima freddo e asciutto durante il postglaciale. ALESSANDRINI (1984) la rinviene per la prima volta nell'Appennino, ritenendola avventizia, all'interno del rimboschimento di pino nero a Piè Vettore [Arquata del Tronto (Ascoli Piceno) - Parco Nazionale dei Monti Sibillini, Marche]. Successivamente è stata indicata anche per altre regioni (Liguria, Emilia-Romagna, Toscana) nei boschi di conifere (DEL PRETE, TOSI, 1988; GRÜNANGER, 2000; ROSSI, 2002; CONTI *et al.*, 2005; GIROS, 2009). Il ritrovamento rappresenta il limite meridionale della distribuzione peninsulare e costituisce la terza stazione per i Monti Sibillini, dopo la recente ulteriore segnalazione per Frontignano (Macerata) (BALLELLI *et al.*, 2009).

ALESSANDRINI A., 1984 – *Segnalazioni Floristiche Italiane: 281*. Inform. Bot. Ital., 16(2-3): 273.

BALLELLI S., CESARETTI S., CATORCI A., 2009 – *Rinvenimenti floristici nel Parco Nazionale dei Monti Sibillini, ad integrazione del Catalogo dell'Erbario Marchesoni*. Inform. Bot. Ital., 41(1): 29-38.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

DEL PRETE C., TOSI G., 1988 – *Orchidee spontanee*

d'Italia. Milano.

- GIROS, 2009 – *Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee*. Cornaredo (Milano). Il Castello.
GRÜNANGER P., 2000 – *Orchidaceae d'Italia*. Quad. Bot. Ambientale Appl., Palermo, 11: 3-80.
PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Voll. 1-3. Edagricole, Bologna.
ROSSI W., 2002 – *Orchidee d'Italia*. Min. Ambiente Tutela Territorio - Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 15: 3-333.

NOTULA: 2080

Ricevuta il 22 Luglio 2014
Accettata il 26 Luglio 2014

L. PERUZZI, M. ANTONETTI*, B. PIERINI**. Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa; lorenzo.peruzzi@unipi.it. *Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-VIV), Via dei Fiori 8, 51012 Pescia (Pistoia); maurizio.antonetti@entecra.it. **Via Zamenhof 2, 56127 Pisa; brunellopierini1@virgilio.it.

2080. **Gagea fragifera** (Vill.) Ehr.Bayer & G.López (Liliaceae)

+ TOS: Appennino lucchese, Rifugio Bocca di Scala (UTM: 32T 612.4898), pascoli nitrificati e ruscelli, 1674-1725 m, 21 Mai 2014, L. Peruzzi, B. Pierini (FI, PI). – Specie nuova per la Toscana.

Si tratta di una specie Eurasiatica (PERUZZI *et al.*, 2011a), confermata recentemente per la Liguria (FERRANDO, 2008), l'Umbria (FALCINELLI *et al.*, 2011), la Sardegna (PERUZZI *et al.*, 2011b) e l'Emilia-Romagna (ALESSANDRINI *et al.*, 2012) e segnalata sinora per tutte le regioni italiane salvo la Puglia e la Toscana (CONTI *et al.*, 2005, 2007). Il nostro ritrovamento colma quindi questa lacuna distributiva, ed arricchisce la flora della provincia di Lucca (PIERINI, PERUZZI, 2014). La nuova stazione, costituita da un popolamento di alcune migliaia di individui, si trova a ca. 4 Km di distanza in direzione sud/sud-ovest rispetto all'unica località di presenza attuale della specie nel reggiano (Lama Lite; ALESSANDRINI *et al.*, 2012). La nostra segnalazione rappresenta, pertanto, la seconda recente per l'intero Appennino Tosco-Emiliano. Precedentemente, la pianta era nota soltanto per l'Appennino bolognese, dove non è più stata rinvenuta (BARTOLUCCI, PERUZZI, 2008; ALESSANDRINI *et al.*, 2012).

ALESSANDRINI A., FONTANESI G., GALASSO G., MORELLI V., STURLONI S., 2012 – *Integrazioni alla Flora del Reggiano con alcune novità per la flora dell'Emilia-Romagna*. Inform. Bot. Ital., 44(suppl. 1): 7-12.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., 2008 – *Distribuzione del genere Gagea Salisb. (Liliaceae) nell'Appennino centro-settentrionale*. Biogeographia, n.s., 28: 205-238.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 – *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, 10 (2006): 5-74.

FALCINELLI F., DONNINI D., PERUZZI L., 2011 – *Notulae alla Checklist della flora italiana, 12: 1832*. Inform. Bot. Ital., 43(2): 355-356.

FERRANDO U., 2008 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana, 5: 1465*. Inform. Bot. Ital., 40(1): 111-112.

PERUZZI L., GESTRI G., PIERINI B., 2011b – *Distribution of the genus Gagea Salisb. (Liliaceae) in Sardinia*. Flora Medit., 21: 261-272.

PERUZZI L., PETERSON A., TISON J.-M., HARPE D., 2011a – *New light on phylogeny and taxonomy of the Eurasian Gagea villosa-G. fragifera complex (Liliaceae)*. Nord. J. Bot., 29(6): 722-733.

PIERINI B., PERUZZI L., 2014 – *Prodromo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord-occidentale)*. Inform. Bot. Ital., 46(1): 3-16 + appendice elettronica (500 pp.).

NOTULA: 2081

Ricevuta il 22 Luglio 2014
Accettata il 26 Luglio 2014

A. MESSINA, G. GESTRI*, L. PERUZZI**. Via Giunti 19, 59013 Montemurlo (Prato); ninomes@gmail.com. *Via Bonfiglioli 30, 59100 Prato. **Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa; lorenzo.peruzzi@unipi.it.

2081. **Phyteuma spicatum** L. subsp. **spicatum** (Campanulaceae)

+ TOS: Appennino settentrionale, Sambuca Pistoiese (Pistoia), Foresta Demaniale dell'Acquerino, presso l'incrocio tra la strada forestale per la Collina di Pistoia ed il torrente Balzini (UTM: 32T 660.4874), faggeta, 880 m, 11 Jun 2014, A. Messina (FI). – Conferma per la flora della Toscana e sottospecie nuova per la regione.

Si tratta di una specie a distribuzione centro-europea (PIGNATTI, 1982). Questa sottospecie era sinora nota per Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia, Liguria ed Emilia-Romagna (CONTI *et al.*, 2005; PECCENINI *et al.*, 2007). La specie, in senso lato, viene citata con dubbio, sempre per l'Acquerino

(porzione pratese), da RICCERI (2013) sulla base dell'elenco floristico riportato in un rapporto di ricerca inedito (ARRIGONI *et al.*, 2001). La stazione toscana è una tra le più meridionali nell'areale della specie.

ARRIGONI P.V., BETTINI G., FOGGI B., RICCERI C., SIGNORINI M.A., 2001 – *Descrizione degli aspetti botanici degli itinerari naturalistici della Riserva Naturale "Acquerino-Cantagallo"*. GAL. – Leader Appennino Pistoiese e Pratese. Progetto cofinanziato dalla Comunità europea. Iniziativa Comunitaria Leader II. Relazione di ricerca inedita.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

PECCENINI S., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., CANCELLIERI L., CONTI F., COSTALONGA S., DEL VICO E., DE MATTEI R., DI TURI A., IOCCHI M., LATTANZI E., LAVEZZO P., LUPINO E., MAGRINI S., SALERNO G., SCOPPOLA A., TILIA A., TINTI D., 2007 – *Contributo alla conoscenza floristica della Liguria: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica nel 2005 sull'Appennino Ligure orientale*. Inform. Bot. Ital., 39(2): 281-306.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Voll. 1-3. Edagricole, Bologna.

RICCERI C., 2013 – *Prodromo della Flora vascolare della Provincia di Prato (Toscana, Italia Centrale)*. Inform. Bot. Ital., 45(2): 233-298.

NOTULAE: 2082-2088

*Ricevute il 22 Luglio 2014
Accettate il 26 Luglio 2014*

F. ROMA-MARZIO, L. PERUZZI. Dipartimento di Biologia, Unità di Botanica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa; romamarzio.francesco@gmail.com; lorenzo.peruzzi@unipi.it.

2082. **Fraxinus excelsior** L. subsp. **excelsior**
(Oleaceae)

+ **CAL**: Monte Sparviere, versante calabrese, prov. Cosenza (UTM: 33S 616.4420), margine di bosco a dominanza di *Acer platanoides* L., su suolo arenaceo-marnoso, 1462 m, 7 Aug 2013, *F. Roma-Marzio* (FI). – Conferma per la flora della Calabria.

CONTI *et al.* (2005) non riportano questa specie per la Calabria, benché esista una segnalazione in SARFATTI (1965), che riprende – con dubbio – una vecchia segnalazione di TENORE (1831) per la Sila.

2083. **Herniaria glabra** L. subsp. **nebrodensis**
Jan ex Nyman (Caryophyllaceae)

+ **CAL**: Monte Sparviere, versante calabrese, prov. Cosenza (UTM: 33S 615.4420), pascolo montano al margine di un laghetto effimero, 1534 m, 14

Apr 2014, *F. Roma-Marzio* (FI). – Sottospecie nuova per la Calabria.

Nonostante IAMONICO (2013) riporti questa entità come di dubbio valore tassonomico, gli individui da noi raccolti si differenziano chiaramente dalla sottospecie nominale per avere foglie caratterizzate dalla presenza di ciglia evidenti (BRUMMIT, HEYWOOD, 1993).

2084. **Smyrniium perfoliatum** L. subsp. **perfoliatum** (Apiaceae)

+ **CAL**: Monte Sparviere, versante calabrese, prov. Cosenza (UTM: 33S 615.4421), al margine di un rimboscimento a *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, 1295 m, 24 Mai 2014, *F. Roma-Marzio* (FI, PI). – Sottospecie nuova per la Calabria.

CONTI *et al.* (2005) riportano la sottospecie nominale per l'Italia centro settentrionale, dal Veneto al Lazio, mentre per la Basilicata è stata successivamente segnalata da CONTI *et al.* (2006). Il nostro ritrovamento rappresenta dunque una conferma per l'Italia meridionale.

2085. **Taraxacum multisinuatum** Kirschner,
Sonck & Štěpánek (Asteraceae)

+ **BAS**: Monte Sparviere, versante lucano, prov. Potenza (UTM: 33S 615.4420), pascolo montano su suolo umido al margine di un laghetto effimero, 1534 m, 10 Apr 2014, *F. Roma-Marzio* (FI). – Specie nuova per la Basilicata.

Si tratta di una specie con areale a gravitazione orientale, incentrato in Grecia sui monti del Pindo (KIRSCHNER, ŠTEPÁNEK, 1998). In Italia era stata già segnalata per la Calabria da AQUARO *et al.* (2008). Il nostro ritrovamento dunque rappresenta la seconda segnalazione a livello nazionale. Per l'identificazione abbiamo fatto riferimento alla monografia di KIRSCHNER, ŠTEPÁNEK (1998).

2086. **Carduus nutans** L. subsp. **perspinosus**
(Fiori) Arènes (Asteraceae)

+ **CAL**: Monte Sparviere, versante calabrese, prov. Cosenza (UTM 33S 615.4421), al margine di una strada forestale, 1275 m, 15 Jun 2013, *F. Roma-Marzio* (PI). – Conferma per la flora della Calabria.

2087. **Viola kitaibeliana** Schult. (Violaceae)

+ **CAL**: Monte Sparviere, versante calabrese, prov. Cosenza (UTM 33S 615.4421), prato con roccia calcarea affiorante, 1402 m, 14 Apr 2014, *F.*

Roma-Marzio (PI). – Conferma per la flora della Calabria.

Si tratta di una specie a distribuzione Mediterraneo-Caucasica che rientra, con altre specie del gruppo *Viola tricolor* L., nella sezione *Melanium* Ging. Specie assai simile è *Viola hymettia* Boiss. & Heldr., dalla quale si differenzia soprattutto per le dimensioni della corolla che non eccede i denti calicini e per la direzione verso cui è rivolta la cavità stigmatica (SCOPPOLA, LATTANZI, 2012). In Italia è presente, in maniera discontinua, dalle Alpi alla Sicilia.

2088. **Montia fontana** L. subsp. **chondrosperma** (Fenzl) Walters (Montiaceae)

+ **BAS**: Monte Sparviere, versante lucano, prov. Potenza (UTM 33S 615.4420), pascolo montano al margine di un laghetto effimero, 1534 m, 14 Apr 2014, *F. Roma-Marzio* (PI). – Conferma per la flora della Basilicata.

Montia fontana subsp. *chondrosperma* si distingue chiaramente dalla sottospecie nominale per la presenza di grossi tubercoli ottusi che ricoprono completamente i semi (PIGNATTI, 1982). Prima del nostro ritrovamento le sole due regioni dell'Italia meridionale in cui questo *taxon* era considerato di dubbia presenza erano la Puglia e la Basilicata (CONTI *et al.*, 2005).

AQUARO G., CAPARELLI K.F., PERUZZI L., 2008 – *The genus Taraxacum (Asteraceae) in Italy. I. A systematic study of Taraxacum sect. Palustria*. Phytol. Balcan., 14(1): 61-67.

BRUMMITT R. K., HEYWOOD V. H., 1993 – *Herniaria L.* In: TUTIN T. G., BURGESS N. A., CHARTER A. O., EDMONDSON J. R., HEYWOOD V. H., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB D. A. (Eds.), *Flora Europaea*, 1: 151-152 (2nd ed.). Cambridge University Press.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CONTI F., ANGIOLINI C., BERNARDO L., COSTALONGA S., DI PIETRO R., FASCETTI S., GIARDINA G., GIOVI E., GUBELLINI E., LATTANZI E., LAVEZZO P., PECCENINI S., SALERNO G., SCOPPOLA A., TINTI D., TURRISI R., 2006 – *Contributo alla conoscenza floristica della Basilicata: resoconto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2003*. Inform. Bot. Ital., 38(2): 383-409.

IAMONICO D., 2013 – *Italian endemic Caryophyllaceae: a review*. Lagasalia, 33: 275-298.

KIRSCHNER J., STĚPÁNEK J., 1998 – *A monograph of Taraxacum sect. Palustria*. Institute of Botany, Academy of Science of Czech Republic, Průhonice.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.

SAREATTI G., 1965 – *Prodromo della flora della Sila (Calabria) parte II*. Webbia, 20(2): 355-425.

SCOPPOLA A., LATTANZI E., 2012 – *Viola section Melanium (Violaceae) in Italy. New data on morphology of Viola tricolor-Group*. Webbia, 67(1): 47-64.

TENORE M., 1831 – *Sylloge plantarum vascularium Florae*

Napolitanae hucusque detectarum. Tipografia del Fibreno, Napoli.

NOTULA: 2089

Ricevuta il 25 Giugno 2014
Accettata il 5 Agosto 2014

C. ARGENTI, L. CADORIN*. Via Pietriboni 7, 32100 Belluno; carlo.argenti@libero.it. *Vicolo dei Gostin 15, 32027 Taibon Agordino (Belluno); gio.foto@libero.it.

2089. **Diphasiastrum oellgaardii** Stoor, Boudrie, Jérôme, Horn & Bennert (Lycopodiaceae)

+ (VEN): Forcella Aurine (Gosaldo, Belluno) (UTM: 32T 729.5124), pista da sci, 1350 m, 2 Aug 2012, C. Argenti & L. Cadorin det. R. Prelli (FI, *Herb. Argenti*). – Specie nuova per il Veneto.

Diphasiastrum oellgaardii è stato finora segnalato solo in poche stazioni in Italia. MARCHETTI (2004) lo indica per il Piemonte in Valsesia e per l'Alto Adige in Valle Aurina. Nella località di ritrovamento la specie cresce assieme a *D. alpinum*.

MARCHETTI D., 2004 – *Le pteridofite d'Italia*. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez.: Arch., St., Sc. nat., 19 (2003): 71-231.

NOTULA: 2090

Ricevuta il 3 Luglio 2014
Accettata il 5 Agosto 2014

N.M.G. ARDENGI, E. MUZZI*. Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università di Pavia, Via S. Epifanio 14, 27100 Pavia; sahen@hotmail.com. *Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna, Via Fanin 46, 40126 Bologna; enrico.muzzi@unibo.it.

2090. **Agropyron cristatum** (L.) Gaertn. subsp. **pectinatum** (M.Bieb.) Tzvelev (Poaceae)

+ A **EMR**: Sasso Marconi (Bologna), sul confine con Colombara di Monte San Pietro, cava di sabbie feldspatiche "SIBELCO" (UTM: 32T 672.4919), terreno precedentemente escavato, suolo argilloso, con *Schedonorus arundinaceus*, *Holcus lanatus* e *Bromus arvensis*, 241 m, 10 Jun 2014, N. Ardenghi & E. Muzzi (FI). – Specie esotica naturalizzata nuova per l'Emilia-Romagna.

Gli esemplari raccolti (caratterizzati da spi-

ghette pettinate e glabre) sono stati identificati consultando TZVELEV (1984). La presenza della specie a Sasso Marconi si deve probabilmente all'impiego di sementi per inerbire i versanti della cava. *Agropyron cristatum* subsp. *pectinatum* viene spesso seminato deliberatamente per la stabilizzazione dei versanti, fattore che ne ha favorito la naturalizzazione in diverse aree temperate del globo (TZVELEV, 1984; BARKWORTH, 2007).

BARKWORTH M.E., 2007 – *Agropyron Gaertn.* In: FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (Eds.), *Flora of North America north of Mexico*, 24: 277-279. Oxford University Press, New York, Oxford.
TZVELEV N.N., 1984 – *Grasses of the Soviet Union, part I*. A.A. Balkema, Rotterdam.

NOTULA: 2091

Ricevuta il 24 Luglio 2014
Accettata il 5 Agosto 2014

G. MAIORCA, D. PUNTILLO*. Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese, Viale Trieste 95, 87100 Cosenza; gmaiorca4@alice.it. *Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87030 Arcavacata di Rende (Cosenza); domenico.puntillo@unical.it.

2091. **Oxytropis pilosa** (L.) DC. subsp. **caputoi** (Moraldo & La Valva) Brill-Catt., Di Massimo & Gubellini (Fabaceae)

+ **CAL**: Frascineto (Cosenza), Massiccio del Pollino: Monte Manfrana, versante Sud (UTM: 33S 607.4414), pascoli rocciosi in pendio, su substrato calcareo, ca. 1960 m, 25 Jun 2014, G. Maiorca, D. Puntillo (FI, CLU, Herb. Maiorca-Caprio). – Specie nuova per la Calabria.

Si tratta di una sottospecie endemica dell'Appennino centro-meridionale, tipica dei pascoli calcarei aridi (*Seslerietalia*), presente dai Monti Sibillini (Marche) alla Basilicata, sul Monte Volturino (TAMMARO, VISCA, 1987; CONTI *et al.*, 2005; PERUZZI *et al.*, 2014). Il ritrovamento della stazione calabrese sposta il margine dell'areale di distribuzione verso Sud di circa 70 Km. Nel sito di raccolta, l'entità era rappresentata da pochi esemplari ben sviluppati.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

PERUZZI L., CONTI F., BARTOLUCCI F., 2014 – *An inventory of vascular plants endemic to Italy*. Phytotaxa, 168: 1-75.

TAMMARO F., VISCA C., 1987 – *Segnalazioni Floristiche Italiane: 465-477*. Inform. Bot. Ital., 19: 181-184.

NOTULA: 2092

Ricevuta il 30 Luglio 2014
Accettata il 5 Agosto 2014

G. MEREU. Via Alghero 17, 08042 Bari Sardo (Nuoro); giulianomereu@aruba.it.

2092. **Sagina revelierei** Jord. & Fourr. (Caryophyllaceae)

+ **SAR**: Arzana (Nuoro), versante nord-occidentale di Cuccuru 'e Muflone in località Foraa Filigiargiu (UTM: 32S 535.4420), scarpata rocciosa umida, 900 m, 8 Jun 2014, G. Mereu (FI). – Conferma per la flora della Sardegna.

DIANA CORRIAS (1982) e ARRIGONI (2010) tendono ad escludere la presenza della specie in Sardegna attribuendo le passate segnalazioni a una possibile confusione, rispettivamente, con *Sagina pilifera* (DC.) Fenzl e *Sagina subulata* (Sw.) C.Presl. Nella località indicata la specie è presente in varie stazioni.

ARRIGONI P.V., 2010 – *Flora dell'isola di Sardegna*, 2. Carlo Delfino Editore, Sassari.

DIANA CORRIAS S., 1982 – *Le piante endemiche della Sardegna: 112-114*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.

NOTULA: 2093

Ricevuta il 31 Luglio 2014
Accettata il 5 Agosto 2014

L. BERNARDO, F. CALDARARO*. Dipartimento DiBEST/Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); liliana.bernardo@unical.it. *Via Pagano 4/6, 85034 Fardella (Potenza); fcaldararo@davide.it.

2093. **Sanguisorba officinalis** L. (Rosaceae)

+ **BAS**: Piano Ruggio, versante lucano del Massiccio del Pollino, Viggianello (prov. Potenza) (UTM: 33S 596.4418), prateria mesofila, 1570 m, 19 Jul 2014, L. Bernardo & F. Caldararo (FI, CLU). – Conferma per la flora della Basilicata.

Questo interessante elemento circumboreale non è riportato per la Basilicata né da GAVIOLI (1947) né dalle successive flore nazionali (PIGNATTI, 1982; CONTI *et al.*, 2005). Tuttavia esso fu indicato, già ai primi del '900, per la medesima località qui segnalata (LONGO, 1902), dove attualmente è largamente diffuso nei pascoli mesofili ed umidi del piano carsico.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

GAVIOLI O., 1947 – *Synopsis Florae Lucanae*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 54: 1-278.

LONGO B., 1902 - *Contribuzione alla conoscenza della vegetazione del bacino del Fiume Lao*. Ann. R. Ist. Bot. Roma, 9: 265-276.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

NOTULAE: 2094-2095

Ricevute il 31 Luglio 2014
Accettate il 5 Agosto 2014

P. MEDAGLI, G. GAMBETTA*, R.P. WAGENSOMMER**. Laboratorio di Botanica Sistemica del Di.S.Te.B.A, Università del Salento, Via prov. Lecce-Monteroni 165, 73100 Lecce; pietro.medagli@unisalento.it. *Via del Toro 19, 75100 Matera; gambetta.giuseppe@yahoo.it. **Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania; robwagensommer@yahoo.it.

2094. **Dianthus tarentinus** Lacaita
(Caryophyllaceae)

+ **BAS**: Matera, Gravina di Matera (UTM: 33T 638.4500), habitat rupestre, 380 m, 8 Jun 2014, G. Gambetta (FI) – Conferma per la flora della Basilicata.

Nel Parco Regionale della Murgia Materana, in Basilicata, era stata segnalata la presenza di "*D. garganicus* (Grande) Pign." (MEDAGLI, GAMBETTA, 2003). La recente revisione tassonomica del gruppo di *D. sylvestris* (BACCHETTA *et al.*, 2010), ha consentito di accertare che trattasi di *D. tarentinus*, specie finora ritenuta endemica della Puglia (BACCHETTA *et al.*, 2010), che nell'area in questione convive con *Dianthus longicaulis* Ten. La presenza di *D. tarentinus* nella murgia materana non stupisce, considerata l'affinità geologica e paleogeografica tra questa porzione di territorio lucano e la murgia pugliese.

2095. **Euphorbia nicaeensis** All. subsp. **japygica**
(Ten.) Arcang. (Euphorbiaceae)

+ **BAS**: Matera, Gravina di Matera (UTM: 33T 638.4500), gariga, 405 m, 2 Jun 2014, G. Gambetta (FI). – Conferma per la flora della Basilicata.

Entità ritenuta endemica di Puglia (CONTI *et al.*, 2005) e Campania (DEL GUACCHIO, 2010), ma in realtà già segnalata nel Parco Regionale della Murgia Materana, in Basilicata (MEDAGLI,

GAMBETTA, 2003). In Abruzzo, invece, la subsp. *japygica* è stata segnalata per errore (CONTI, 2007).

BACCHETTA G., BRULLO S., CASTI M., GIUSSO DEL GALDO G.P., 2010 – *Taxonomic revision of the Dianthus sylvestris group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia*. Nordic J. Bot., 28: 137-173.

CONTI F., 2007 – *Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana*, 3: 1287-1288. Inform. Bot. Ital., 39(1): 245.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

DEL GUACCHIO E., 2010 – *Appunti di floristica campana: novità e precisazioni*. Inform. Bot. Ital., 42(1): 35-46.

MEDAGLI P., GAMBETTA G., 2003 – *Guida alla Flora del Parco*. Collana del Parco Regionale della Murgia Materana. 271 pp.

NOTULA: 2096

Ricevuta l'8 Luglio 2014
Accettata il 18 Agosto 2014

U. FERRANDO, M. CALBI*, A. DI TURI**. Via delle Vigne 29/3, 16010 Mele (Genova). *Via C. Pisacane 16/8 sc. sin., 16129 Genova. **Via Crocetta di Apparizione 32, 16133 Genova.

2096. **Eranthis hyemalis** (L.) Salisb.
(Ranunculaceae)

+ **LIG**: Vallenzona (Genova) (UTM: 32T 507.4939), sponda erbosa del rio Vallenzona, sotto alcuni vecchi alberi di melo, 804 m., 4 Mai 2013, A. Di Turi, C. Aristarchi (FI, GE). - Conferma per la flora della Liguria.

La stazione individuata, nonostante ospiti un cospicuo popolamento, è puntiforme e localizzata, situata a poche centinaia di metri di distanza da un altro popolamento consistente, collocato su spallette erbose ai limiti dell'abitato di Arezzo di Vobbia (Genova) (UTM: 32 T 504.4939). Entrambe le stazioni sono situate sull'Appennino genovese su substrato calcareo-marnoso.

NOTULA: 2097

Ricevuta il 29 Agosto 2014
Accettata il 30 Agosto 2014

L. BERNARDO, N.G. PASSALACQUA, L. PERUZZI*. Dipartimento DiBEST/Museo di Storia Naturale della Calabria ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); liliana.bernardo@unical.it, nicodemo.passalacqua@unical.it. *Dipartimento di Biologia, Unità di

Botanica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa; lorenzo.peruzzi@unipi.it.

2097. **Luzula pindica** (Hauskn.) Chrtek & Kr̆isa (Juncaceae)

+ **BAS:** Massiccio del Pollino, nardeti e doline della Grande Porta (Terranova di Pollino, prov. Potenza) (UTM: 33S 603.4420), 1920 m, 16 Jul 1995, L. Bernardo, N.G. Passalacqua, M. Tomaselli (CLU n° 9634). – Conferma per la flora della Basilicata.

Luzula pindica è elemento Sud-Est europeo (KIRSCHNER, 2002), inizialmente indicato per l'Italia da CHRTEK, KR̆ISA (1964) che ne segnalano la presenza, oltre che in Calabria, anche in Basilicata per il Pollino e per il Monte Volturino, basandosi su campioni di Gavioli. Queste segnalazioni risultano recepite da PIGNATTI (1982) e, in tempi più recenti, la specie è citata in numerosi rilievi fitosociologici, relativi allo studio della vegetazione di dolina del Pollino, ricadenti in entrambe le regioni (TOMASELLI *et al.*, 2003). Tuttavia la specie non risulta riportata per la Basilicata nella Checklist della Flora Vascolare Italiana in CONTI *et al.* (2005).

CHRTEK J., KR̆ISA B., 1964 – *On the problems of the species "Luzula spicata" (L.) DC. in Italy*. Webbia, 19(1): 1-10.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

KIRSCHNER J. (Ed.), 2002 – *Species Plantarum: Flora of the World parts 6-8 - Juncaceae*. Australian Biological Resources Study, Canberra.

PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

TOMASELLI M., BERNARDO L., PASSALACQUA N.G., 2003 – *The vegetation of the Ranunculo-Nardion in the Southern Apennines (S-Italy)*. Phytion (Horn), 43(1): 39-58.

Novità nomenclaturali

NOTULAE: 2098-2099

Ricevute il 8 Agosto 2014
Accettate il 31 Agosto 2014

L. PERUZZI, F. CONTI, F. BARTOLUCCI*. Dipartimento di Biologia, Unità di Botanica, Università di Pisa, Via Luca Ghini 13, 56126 Pisa; lorenzo.peruzzi@unipi.it. *URDIS, Università di Camerino - Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino (Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga), San Colombo, 67021 Barisciano (L'Aquila); fabrizio.bartolucci@gmail.com.

2098. **Chamaeiris lorea** (Janka) Peruzzi, Conti & Bartolucci **comb. nov.** (Iridaceae)
Bas.: *Iris lorea* Janka, Term. Füz. 1: 245 (1877) ≡ *Iris foetidissima* L. subsp. *lorea* (Janka) K.Richt., Pl. Eur. 1: 258 (1890)

2099. **Limniris lactea** (Poir.) Peruzzi, Conti & Bartolucci **comb. nov.** (Lamiaceae)
Bas.: *Iris lactea* Poir., Reise Russ. Reich. 3: 713 (1776) ≡ *Eremiris lactea* (Poir.) Rodion., Bot. Zhurn. (Moscow & Leningrad) 91: 1708 (2006)

In questa sede seguiamo, per *Iris* L. *sensu lato*, le concezioni tassonomiche a livello generico proposte nella recente Flora Iberica (CRESPO, 2012; CARDIEL, 2013a-b; CRESPO, 2013a-d; CRESPO, MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, 2013), anche alla luce della maggiore omogeneità morfologica dei generi individuati e della loro piena compatibilità con le più recenti conoscenze filogenetiche che si hanno su questo gruppo (WILSON, 2011; MAVRODIEV *et al.*, 2014). Un'alternativa tassonomica ugualmente coerente con le informazioni sistematiche, ma che avrebbe il difetto di creare un genere estremamente eterogeneo, sarebbe quella di considerare tutte le specie citate afferenti al solo genere *Iris*, con l'eccezione di *Moraea*. Tale genere, la cui massima diversità è presente in Sud Africa, include poche specie mediterranee da alcuni autori segregate nel genere *Gynandriris* (CARDIEL, 2013a). Comunque, anche molto recentemente, GOLDBLATT *et al.* (2013) ribasiscono l'opportunità di includere *Gynandriris* in *Moraea*.

Di seguito si riporta l'elenco dei *taxa* riconosciuti per la flora italiana (CONTI *et al.*, 2005) afferenti ai generi *Chamaeiris* Medik., *Moraea* Mill., *Juno* Tratt., *Limniris* (Tausch) Rchb. e *Xiphion* Mill., oltre alle necessarie nuove combinazioni oggetto di queste Notulae: *Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik. (≡ *Iris foetidissima* L.), *Chamaeiris graminea* (L.) Medik. (≡ *Iris graminea* L.), *Chamaeiris orientalis* (Mill.) M.B.Crespo (≡ *Iris orientalis* Mill.), *Chamaeiris spuria* (L.) Medik. (≡ *Iris spuria* L.); *Hermodactylus tuberosus* (L.) Mill.; *Juno planifolia* (Mill.) Asch. (≡ *Iris planifolia* Mill.); *Limniris pseudacorus* (L.) Fuss. (≡ *Iris pseudacorus* L.), *Limniris sibirica* (L.) Fuss. (≡ *Iris sibirica* L.); *Moraea sisyrynchium* (L.) Ker Gawl. (≡ *Gynandriris sisyrynchium* (L.) Parl.); *Xiphion junceum* (Poir.) Parl. (≡ *Iris juncea* Poir.), *Xiphion vulgare* Mill. (≡ *Iris xiphium* L.).

I seguenti *taxa*, invece, rimangono all'interno del genere *Iris* nella sua attuale circoscrizione più ristretta: *Iris albicans* Lange, *I. benacensis* A.Kern. ex Stapf, *I. bicapitata* Colas., *I. calabra* (N.Terracc.) Peruzzi, *I. cengialti* Ambrosi ex A.Kern. subsp. *cengialti*, *I. cengialti* Ambrosi ex A.Kern. subsp. *illyrica* (Asch. & Graebn.) Poldini, *I. cengialti* Ambrosi ex A.Kern. subsp. *veneta* (Pamp.) Trinajstić, *I. germanica* L., *I. japonica* Thunb., *I. lutescens* Lam., *I. marsi-*

ca I. Ricci & Colas., *I. pallida* Lam., *I. perrieri* Simonet ex N. Service, *I. pseudopumila* Tineo, *I. relicta* Colas., *I. revoluta* Colas., *I. sabina* N. Terracc., *I. sambucina* L., *I. setina* Colas., *I. squalens* L., *I. unguicularis* Poir., *I. variegata* L.

CARDIEL J.M., 2013a – *Hermodactylus* Tratt. In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 441-444. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

—, 2013b – *Gynandriris Parl.* In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 445-448. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.

CRESPO M.B., 2012 – *Nomenclatural types of Iberian Irises (Iris and related genera, Iridaceae)*. *Flora Montiberica*, 53: 49-62.

—, 2013a – *Iris L.* In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 406-414. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

—, 2013b – *Juno* Tratt. In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 415-418. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

—, 2013c – *Chamaeiridis Medik.* In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 419-423. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

—, 2013d – *Limniris (Tausch) Rchb.* In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 423-430. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

CRESPO M.B., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ J., 2013 – *Xiphion Mill.* In: RICO E., CRESPO M.B., QUINTANAR A., HERRERO A., AEDO C. (Eds.), *Flora Iberica*, 20: 431-441. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

GOLDBLATT P., MANNING J.C., SCHNITZLER J., 2013 – *A revised infrageneric classification and synopsis of the Afro-Eurasian genus Moraea (Iridaceae: Irideae)*. *Bothalia*, 43(1): 29-41.

MAVRODIEV E.V., MARTÍNEZ AZORÍN M., DRANISHNIKOV P., CRESPO M.B., 2014 – *At least 23 genera instead of one: the case of Iris L. s.l. (Iridaceae)*. *PLOS one*, 9(8): e106459. doi:10.1371/journal.pone.0106459.

WILSON C.A., 2011 – *Subgeneric classification in Iris re-examined using chloroplast sequence data*. *Taxon*, 60: 27-35.

NOTULAE ALLA FLORA ESOTICA D'ITALIA: 11 (227-243)

227. **Alternanthera philoxeroides** (Mart.) Griseb. (Amaranthaceae)

+ (INV) **LAZ**: Borgo Grappa (Latina), Parco Nazionale del Circeo (UTM: 33T 327.4584), canale Rio Martino, vicino sponda del canale, in acqua su suolo melmoso, 5 m, 20 Jun 2005, *F. Lucchese* (FI, URT); Roma, Ponte Sublicio (UTM: 32T

122.4153), fiume Tevere, vicino alla sponda fluviale in acqua su suolo melmoso, 17 m, 10 Oct 2005, *G. Salerno et S. Ceschin* (FI, URT); Borgo Grappa (Latina), Parco Nazionale del Circeo (UTM: 32T 327.4584), canale Rio Martino, loc. la Fossella, sponda del canale, in acqua su suolo melmoso, 0 m, 3 Jul 2006, *M. Iberite et I. Pelliccioni* (Herb. Iberite); Roma, tra Ponte Sublicio e Ponte Palatino, sponda destra del fiume Tevere (UTM: 32T 122.4153), 5 m, 24 Aug 2008, *D. Iamónico* (Herb. Iamónico); *ibidem*, 10 Nov 2011, *D. Iamónico* (Herb. Iamónico); Borgo Grappa (Latina), Parco Nazionale del Circeo (UTM: 33T 327.4584), canale Rio Martino, loc. la Fossella, sponda del canale e in acqua su suolo melmoso, 0 m, 9 Nov 2012, *M. Iberite* (Herb. Iberite); Borgo Grappa (Latina), Parco Nazionale del Circeo (UTM: 32T 328.4583), canale Nocchia, sponda del canale e in acqua su suolo melmoso, 1 m, 9 Nov 2012, *M. Iberite* (Herb. Iberite); Roma, tra Ponte Sublicio e Ponte Palatino, sponda destra del fiume Tevere (UTM: 32T 122.4153), 5 m, 10 Sep 2013, *D. Iamónico* (Herb. Iamónico). – Cambiamento di status per la flora del Lazio, da specie esotica naturalizzata a invasiva.

La recente Flora del Lazio [ANZALONE *et al.*, *Inform. Bot. Ital.*, 42(1): 187-317, 2010] segnala *A. philoxeroides* come aliena casuale [a Roma lungo il fiume Tevere e a Borgo Grappa (Latina) lungo il canale Rio Martino], sulla base di CESCHIN *et al.* (*Inform. Bot. Ital.*, 38(1): 212-213, 2006). Nello stesso anno, CELESTI-GRAPPOW *et al.* (*Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia*, 2010) indicano la specie come naturalizzata per il Lazio. Le indagini compiute negli ultimi sette anni hanno evidenziato che entrambe le popolazioni permangono negli anni e mostrano una chiara tendenza ad espandersi. Negli ultimi due anni, si sono allargate di alcune decine di metri, occupando la riva sia in acqua che al di fuori, e competendo per spazio e risorse con la vegetazione autoctona, dimostrando evidenti caratteri di invasività.

D. IAMONICO, M. IBERITE; d.iamonico@yahoo.it

228. **Ambrosia psilostachya** DC. (Asteraceae)

+ (NAT) **CAL**: fiumara dell'Amendolea (Reggio Calabria), nel letto della fiumara, a monte del ponte della S.S. 106 Jonica, che la scavalca, sponda orografica sinistra, prima del cantiere di attività estrattiva e dopo per circa 6-700 m. (UTM 33S 578.4199), ghiaie e suoli alluvionali, 16 Aug 2013, *A. Travaglini* (FI, RO, RMTV). – Specie esotica naturalizzata nuova per la Calabria.

La specie è presente copiosamente nell'area oggetto della segnalazione. La stazione è esposta periodicamente allo scorrimento delle acque della fiumara.

A. TRAVAGLINI, ALOI G., M.A. BRIGHETTI, G. FANELLI; travagli@uniroma2.it

229. **Cedrus deodara** (Roxb.) G. Don
(Pinaceae)

+ (CAS) **ABR**: L'Aquila (L'Aquila), muro a secco nell'area urbana nei pressi di viale Duca degli Abruzzi, (UTM: 33T 367.4690), al confine del centro storico, in un'area aperta ed esposta al vento, che ha probabilmente veicolato i semi alati della specie, ca. 720 m, 16 Dec 2013, *N. Olivieri* (FI). – Specie esotica nuova per l'Abruzzo.

Alcuni giovani esemplari sono insediati lungo un muro di contenimento esposto a nord-ovest, realizzato con blocchi di roccia calcarea e colonizzato da muschi e *Sedum dasyphyllum* L.

230. **Platycladus orientalis** (L.) Franco
(Cupressaceae)

+ (CAS) **ABR**: L'Aquila (L'Aquila), muro a secco nell'area urbana nei pressi di viale Duca degli Abruzzi, (UTM: 33T 367.4690), situato al bordo del centro storico, in area aperta ed esposta al vento, ca. 720 m, 16 Dec 2013, *N. Olivieri* (FI). – Specie esotica casuale nuova per l'Abruzzo.

Vari giovani esemplari vegetano sopra un muro di contenimento costituito da blocchi di roccia calcarea, esposto a nord-ovest e colonizzato da muschi e *Sedum dasyphyllum* L.

231. **Washingtonia robusta** H. Wendl.
(Arecaceae)

+ (CAS) **ABR**: Porto di Vasto (Chieti), bordo stradale (UTM: 33T 474.4668), margine della strada asfaltata nei pressi della stazione ferroviaria, ca. 35 m, 8 Mai 2014, *N. Olivieri* (FI). – Specie esotica casuale nuova per l'Abruzzo.

Il campione è stato tratto da un giovane individuo che cresceva nei pressi di un'aiuola che ospita alcuni esemplari adulti della specie (usati per l'identificazione). L'area è soggetta ad un prolungato soleggiamento e gode di una certa protezione dai venti freschi, perché la linea ferroviaria corre in un'ampia trincea, posizionata al di sotto del piano della campagna circostante. La zona è inoltre situata a circa 700 m di distanza dal mare Adriatico ed è lontana dall'abitato.

N. OLIVIERI; nicolao@interfree.it

232. **Hyacinthoides non-scripta** (L.) Chouard
ex Rothm. (Asparagaceae)

+ (CAS) **LAZ**: Ariccia (Roma), Parco naturale regionale dei Castelli Romani, castagneto in località Colle Pardo su suoli piroclastici (UTM: 33T

307.4621), 435 m, 6 Apr 2014, *G. Buccomino, M. Biaggi et M.L. Leporatti* (FI). – Specie esotica casuale nuova per il Lazio.

Nell'area la specie è stata rinvenuta con pochi esemplari per due anni consecutivi nel sottobosco dominato da *Castanea sativa* Mill.

G. BUCCOMINO, M. BIAGGI, M.L. LEPORATTI;
gbuccomino@hotmail.com

233. **Musa basjoo** Siebold (Musaceae)

+ (CAS) **ITALIA (ABR)**: Ortona (Chieti), loc. Bardella, incolto presso la Strada Statale 16 "Adriatica" (UTM: 33T 453.4685), ca. m 20 s.l.m., 25 Mai 2014, *N. Olivieri* (FI). – Specie esotica casuale nuova per l'Italia (Abruzzo).

La specie è stata determinata con *WU et al. (Flora of China, 24, 2000)* e *WALTERS et al. (The European Garden Flora: a manual for the identification of plants cultivated in Europe, both out-of-doors and under glass, 2: 117-118, 1984)*. Il campione vegetava con più pseudofusti su substrato sedimentario arenaceo, nell'ambito di una boscaglia rada costituita da esemplari di *Robinia pseudoacacia* L., con la presenza di *Laurus nobilis* L., *Rubus ulmifolius* Schott e *Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb., insediata su un declivio esposto ad Est, posizionato al di sotto del piano stradale, in un'area prossima al mare.

N. OLIVIERI; nicolao@interfree.it

234. **Ceratochloa carinata** (Hook. & Arn.)
Tutin (Poaceae)

+ (NAT) **EMR**: Sasso Marconi (Bologna), sul confine con Colombara di Monte San Pietro, cava di sabbie feldspatiche "SIBELCO" (UTM: 32T 672.4919), rimboschimento con *Fraxinus ornus* e *Carpinus betulus*, suolo argilloso, assieme a *Prunus spinosa*, *Tussilago farfara* e *Brachypodium sylvaticum*, 215 m, 10 Jun 2014, *N. Ardenghi & E. Muzzi* (det. *N. Ardenghi*) (FI). – Specie esotica naturalizzata nuova per l'Emilia-Romagna.

La specie è probabilmente giunta nella stazione in oggetto attraverso le sementi impiegate in pasato per inerbire i versanti della cava.

N.M.G. ARDENGHI, E. MUZZI;
sahfen@hotmail.com

235. **Amaranthus powellii** S. Watson
(Amaranthaceae)

+ (CAS) **LIG**: Savona, sul letto del fiume Letimbro, 3 Aug 1970, *F. Catanzaro* (RO); Albenga, lungo le sponde del fiume Centa nel tratto che dal centro urbano porta alla foce, 18 Aug 1970, *F. Catanzaro* (RO). – Specie esotica casuale

nuova per la Liguria.

D. IAMONICO; d.iamonico@yahoo.it

236. **Acanthus arboreus** Forssk. (Acanthaceae)

+ (CAS) ITALIA (LIG): località Ventimiglia, corso Arturo Toscanini (Imperia) (UTM: 32T 385.4850), 37 m, 2 Apr 2013, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica casuale nuova per l'Italia (Liguria).

Specie esotica nuova per l'Italia. Alcuni individui ben sviluppati all'interno e sulle sponde di un piccolo rio, all'inserzione tra il corso ed una strada vicinale che da esso si diparte sul lato a monte. In prossimità della villa Piacenza Boccanegra. La specie è stata identificata tramite TURRILL (*Kew Bull.*, 9: 336-338, 1913).

237. **Aeonium arboreum** (L.) Webb & Berthel. (Crassulaceae)

+ (CAS) LIG: località Arma di Taggia (Taggia, Imperia), su conglomerato marino, (UTM: 32T 407.4853), 33 m, 11 Apr 2014, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica casuale nuova per la Liguria.

Nella stazione di ritrovamento la diffusione della specie è limitata a pochi esemplari su una parete ripidissima, a monte della strada Aurelia che collega Arma di Taggia con Sanremo.

238. **Aloe perfoliata** L. (Xanthorrhoeaceae)

+ (CAS) LIG: località Ventimiglia (Imperia), parte alta della città lungo la strada che conduce a Castel d'Appio (UTM: 32T 387.4850), 140 m, 11 Nov 2013, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica casuale nuova per la Liguria.

Nella stazione di ritrovamento la specie è rara, inserita su conglomerato marino, a monte della strada comunale.

239. **Aloe striatula** Haw. (Xanthorrhoeaceae)

+ (CAS) LIG: Bordighera (Imperia), sopra la galleria stradale in località Arziglia (UTM: 32T 394.4849), 25 m, 13 Jun 2014, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica casuale nuova per la Liguria.

Nella stazione di ritrovamento la specie è rara, inserita all'interno di un incolto invaso da altre specie esotiche.

240. **Cardiospermum grandiflorum** Sw. (Sapindaceae)

+ (NAT) LIG: località Ventimiglia, corso Arturo Toscanini (Imperia) (UTM: 32T 385.4850), 37 m, 14 Aug 2013, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica naturalizzata nuova per la Liguria.

Nella stazione di ritrovamento, sul lato a monte del corso, la specie si è naturalizzata all'interno di una coltivazione abbandonata.

241. **Yucca aloifolia** L. (Asparagaceae)

+ (CAS) LIG: località Bordighera (Imperia), sopra la strada statale Aurelia (UTM: 32T 394.4849), 40 m, 30 Jun 2014, *M. Alberti* (FI). - Specie esotica casuale nuova per la Liguria.

Nella località di ritrovamento la specie è rara, inserita all'interno di un incolto invaso da altre specie esotiche.

M. ALBERTI; malb65@libero.it

242. **Euphorbia nutans** Lag. (Euphorbiaceae)

+ (CAS) PUG: Chieuti (Foggia), incolto lungo il bordo stradale (UTM: 33T 511.4641), distante dall'abitato, in prossimità del mare Adriatico, ca. 5 m, 12 Jul 2014, *N. Olivieri* (FI). - Specie esotica casuale nuova per la Puglia.

Vari individui vegetano in aree soggette a marcato disturbo antropico e caratterizzate da uno spessore molto esiguo dello strato di suolo sabbioso. La specie non penetra nelle formazioni vegetali meno disturbate di prato arido limitrofe.

N. OLIVIERI; nicolao@interfree.it

243. **Oxalis incarnata** L. (Oxalidaceae)

+ (CAS) LIG: Deiva Marina, Liguria, spalletta umida presso il termine di Via Romita (UTM: 32T 541.4896) 25 m, 9 Mai 2014, *A. Di Turi*, *C. Aristarchi* (FI, GE, GDOR). - Specie esotica casuale nuova per la Liguria.

La specie è stata osservata lungo una via semipordonale, fiancheggiata da case con giardini dai quali è presumibilmente sfuggita. Costituisce un ampio popolamento al piede e sulla costa di una spalletta umida, esposta ad E, in ambiente ruderale insieme a *Tradescantia fluminensis* Vell., *Mercurialis annua* L., *Geranium rotundifolium* L. e manifesta la tendenza a diffondersi anche nella boscaglia soprastante, a prevalenza di *Quercus ilex* L. e *Pinus pinaster* Aiton.

A. DI TURI, C. ARISTARCHI

NOTULAE CRYPTOGRAMICAE
9 (61 - 71)

LICHENES

NOTULAE: 61-62

Ricevute il 3 Settembre 2014
Accettate il 9 Settembre 2014

S. CAPORALE, T. PAGLIANI. Centro di Scienze Ambientali, Fondazione Mario Negri Sud, Via Nazionale 8/A, 66030 Santa Maria Imbaro (Chieti); caporale@negrissud.it.

61. **Schismatomma decolorans** (Turner & Borrer ex Sm.) Clauzade & Vězda (Roccellaceae)

+ **ABR:** Loc. Vallevò, Rocca S. Giovanni (Chieti), all'imbocco del Fosso delle Farfalle, al margine dell'area boschiva (UTM WGS84 33T E 456562, N 4681778), su *Quercus pubescens* Willd., 69 m s.l.m., 06/11/2010, S. Caporale, F. Piccoli, R. Veri et T. Pagliani; nel Fosso delle Farfalle, in area boschiva, (UTM WGS84: 33T E 456357, N 4681955), su scorza di *Quercus ilex* L. e di *Q. pubescens*, 56 m s.l.m., 20/07/2014, S. Caporale, M. Facchini et C. Giancola – Conferma della presenza in Abruzzo.

Igrofita, ombrofita e tendenzialmente anitrofica (ZEDDA, 2002), *Schismatomma decolorans* è una specie ad affinità suboceanica, tipica di climi temperati miti, spesso rinvenuta su esemplari vetusti di quercia. Abbondante nell'Italia tirrenica, è presente in modo sporadico nel settore orientale della penisola (NIMIS, MARTELLOS, 2008). La precedente segnalazione per l'Abruzzo, su *Q. pubescens* e *Quercus cerris* L., era relativa ad un bosco costiero residuale contenente lembi di foresta mediterranea sempreverde (CAPORALE, PAGLIANI, 2010), situato ad una distanza in linea d'aria di circa 9 km dal Fosso delle Farfalle. Sia Fosso delle Farfalle sia Fosso S. Tommaso, dove la specie è stata precedentemente rinvenuta, sono ramificazioni di un caratteristico valone con orientamento perpendicolare alla linea di costa. La vegetazione nei pressi del corso d'acqua è quella tipica riparia a contatto con carpineti commisti a boschi termofili.

62. **Schismatomma dirinellum** (Nyl.) Zahlbr. (Roccellaceae)

+ **ABR:** Loc. Vallevò, Rocca S. Giovanni (Chieti), nel Fosso delle Farfalle, al margine dell'area boschiva (UTM WGS84: 33T E 456562, N 4681778), su scorza di *Q. pubescens*, 69 m s.l.m., 06/11/2010, S. Caporale, F. Piccoli, R. Veri et T. Pagliani – Conferma della presenza in Abruzzo.

Schismatomma dirinellum è una specie con distribuzione mediterraneo-atlantica, tipica delle aree costiere. Localmente abbondante nell'Italia tirrenica, in boschi umidi mediterranei (specialmente su *Q. ilex*), è molto rara nell'Italia adriatica (NIMIS, MARTELLOS, 2008). Secondo ZEDDA (2002) la specie presenterebbe il suo optimum nei pascoli, su alberi isolati, in aree coltivate e in boschi soggetti a sovrappascolo, risultando piuttosto nitrofila e moderatamente fotofila, come confermato dalla precedente segnalazione abruzzese in un contesto agricolo periurbano (CAPORALE *et al.*, 2009). L'attuale ritrovamento la colloca in un ambito maggiormente naturale se pur al margine del bosco.

CAPORALE S., CELLI N., DRAGANI L.K., DESIDERIO M., CALABRESE R., MARRONE M., PAGLIANI T., 2009 – *Qualità dell'aria nel comune di San Giovanni Teatino (CH, Abruzzo): Primo contributo*. Not. Soc. Lich. Ital., 22: 38.

CAPORALE S., PAGLIANI T., 2010 – *Contributo alle conoscenze floristiche della Regione Abruzzo: 7 nuovi record dalla Provincia di Chieti*. Not. Soc. Lich. Ital., 23: 35.

NIMIS P.L., MARTELLOS S., 2008 – *ITALIC - The Information System on Italian Lichens*. Version 4.0. Univ. Trieste, Dept. Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

ZEDDA L., 2002 – *The epiphytic lichens on Quercus in Sardinia (Italy) and their value as ecological indicators*. Englera, 24. 457 pp.

NOTULA: 63

Ricevuta il 3 Settembre 2014
Accettata il 9 Settembre 2014

S. CAPORALE. Centro di Scienze Ambientali, Fondazione Mario Negri Sud, Via Nazionale 8/A, 66030 Santa Maria Imbaro (Chieti); caporale@negrissud.it.

63. **Solorina saccata** (L.) Ach. (Peltigeraceae)

+ **ABR**: Loc. Val Serviera, Fara S. Martino (Chieti) (UTM WGS84: 33T E 430470, N 4660820), al suolo in faggeta, ca. 1.770 m s.l.m., 04/07/2010, *D. Di Giambattista et S. Caporale* – Conferma per la flora regionale.

Solorina saccata è un lichene terricolo a tallo folioso ben sviluppato con dei caratteristici apoteci scuri vistosamente infossati nel tallo. Specie a distribuzione artico-alpina, tipica di climi temperato-freschi, cresce su suoli calcarei ricchi di humus e muschi terricoli e non tollera l'eutrofizzazione. È considerata comune sulle Alpi ma più rara lungo la dorsale appenninica (NIMIS, MARTELOS, 2008). La stazione di rinvenimento conferma le caratteristiche ecologiche della specie, trattandosi di una faggeta matura, umida e ombreggiata. L'unica segnalazione precedente per la regione risale al 1987 in provincia de L'Aquila, sul Monte Iamiccio, nel territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo (GRILLO, ROMANO, 1987).

GRILLO M., ROMANO E., 1987 – *I licheni del Parco Nazionale d'Abruzzo. Primo contributo floristico*. Arch. Bot. Biog. Ita., 63 (3-4): 136-152.

NIMIS P.L., MARTELOS S., 2008 – *ITALIC – The Information System on Italian Lichens*. Version 4.0. Univ. Trieste, Dept. Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

NOTULA: 64

*Ricevuta il 10 Settembre 2014
Accettata il 17 Settembre 2014*

D. CATALDO, S. RAVERA*. Via Francesco Crispi 246, 95131 Catania; cataldodany@yahoo.it. *Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Contrada Fonte Lappone, 86090 Pesche (Isernia); sonia.ravera@unimol.it.

64. **Cetraria aculeata** (Schreb.) Fr. (Parmeliaceae)

+ **SIC**: Loc. Lago Trearie, Randazzo - Tortorici (Catania), al margine di una pineta, su muschi epigei, 1.420 m s.l.m., 10/05/2014, *D. Cataldo et F. Bersani* – Conferma per la flora regionale.

Specie fruticosa a lobi stretti di colore bruno lucido, epigea, tendenzialmente eliofila e xerofita ma con ampia plasticità ecologica, presente dalla fascia submediterranea a quella oroboreale alpina, con distribuzione bipolare (PRINTZEN *et al.*, 2013). Da estremamente rara a rara in Italia (NIMIS, MARTELOS, 2008), le ultime segnalazioni siciliane, per Etna e Madonie, risalgono all'inizio del '900 (STROBL, 1888; CARUSO, 1900; ALBO, 1925).

ALBO G., 1925 – *I licheni in Sicilia*. Boll. Acc. Sc. Lett.

Palermo: 8-85.

CARUSO S., 1900 – *Primo contributo alla lichenologia della Sicilia*. Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, 77, ser. 4, 13: 1-25.

NIMIS P.L., MARTELOS S., 2008 – *ITALIC – The Information System on Italian Lichens*. Version 4.0. Univ. Trieste, Dept. Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

PRINTZEN C., DOMASCHKE S., FERNÁNDEZ-MENDOZA F., PÉREZ-ORTEGA S., 2013 – *Biogeography and ecology of Cetraria aculeata, a widely distributed lichen with a bipolar distribution*. In: BOONPRAGOB K., CRITTENDEN P., LUMBSCH H.T. (Eds), *Lichens: from genome to ecosystems in a changing world*. MycoKeys, 6: 33-53.

STROBL P.G., 1888 – *Flora des Etna. Lichenes* – Oesterr. Bot. Zeitschr., 38: 131-134, 161-162.

NOTULA: 65

*Ricevuta il 12 Settembre 2014
Accettata il 12 Settembre 2014*

S. RAVERA, D. PUNTILLO*. Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Contrada Fonte Lappone, 86090 Pesche (Isernia); sonia.ravera@unimol.it. *Museo di Storia Naturale ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); domenico.puntillo@unical.it.

65. **Candelariella viae-lacteeae** G. Thor & V. Wirth (Candelariaceae)

+ **UMB**: Loc. Le Piane, Stroncone (Terni), UTM WGS84: 33T E 305941, N 4709886), su scorza di *Quercus pubescens* Willd., 300 m s.l.m., 11/04/2008, *S. Ravera* – Conferma per la regione.

+ **CAL**: Loc. Monasterace Marina, Monasterace (Reggio Calabria), nei pressi del Museo Archeologico, su scorza di *Olea europaea* L., 10 m s.l.m., 07/09/2014, *D. Puntillo* (CLU 17180) – Conferma per la flora regionale.

Candelariella viae-lacteeae è una specie eliofila, da subnitrofila a nitrofila, e tollera moderati livelli di inquinamento atmosferico e di aridità (TRETACH, 1997; ARAGÓN, MARTÍNEZ, 2002). Probabilmente confusa con altre specie congeneriche, ricorre soprattutto su alberi isolati in ambito periurbano (PANEPINTO, TRETACH, 2014). Il campione umbro colonizza tronchi di querce in filare, lungo il margine di una strada di campagna a ridosso di un nucleo boschivo di dimensioni ridotte; si accompagna a specie tipiche di comunità dello *Xanthorion*. Il campione rinvenuto in Calabria su olivo si accompagna a *Waynea stoechadiana* (Abassi Maaf & Cl. Roux) Cl. Roux & P. Clerc, specie tipicamente mediterraneo-atlantica.

ARAGÓN G., MARTÍNEZ I., 2002 – *Candelariella faginea*

and *C. viae-lactea*, new to SW Europe. *Lichenologist*, 34(1): 81-88.

PANEPINTO F., TRETACH M., 2014 – *Notulae Cryptogamicae, Lichenes*, 8: 58. *Inform. Bot. Ital.*, 46(1): 90.

TRETACH M., 1997 – *Additions to the Italian lichen flora*. *Webbia*, 51(2): 391-403.

NOTULAE: 66-67

Ricevute il 13 Settembre 2014
Accettate il 16 Settembre 2014

D. PUNTILLO, M. PUNTILLO. Museo di Storia Naturale ed Orto Botanico, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza); domenico.puntillo@unical.it; m.puntillo@alice.it.

66. **Bapalmuia kakouettae** Sérus.
(Pilocarpaceae)

+ **CAL**: Loc. Vallone Milo, Polia (Vibo Valentia), su foglia di *Laurus nobilis* L., 250 m s.l.m., 04/09/2011, D. Puntillo et M. Puntillo (CLU 14603) – Nuovo per la regione. Seconda stazione per l'Italia.

Bapalmuia kakouettae è una specie foliicola epifilla recentemente raccolta in Campania nella Valle del Bussento (PUNTILLO *et al.*, 2000). Altre stazioni note per l'Europa sono in Francia, nel NE della Spagna, Madeira e Isole Canarie (SÉRUSIAUX *et al.*, 2002). La specie è stata raccolta su foglie di *L. nobilis* in una valle fluviale stretta e lunga alcuni chilometri con pareti verticali stillicidiose ricche di molte briofite ascrivibili all'*Eucladio verticillati-Adiantetum capilli-veneris*. La valle ospita altre rare crittogame tra cui le felci tropicali *Pteris cretica* L. e *Woodwardia radicans* (L.) Sm.; la stazione comprende altre specie foliicole.

67. **Julella sericea** (A.Massal.) Coppins
(Thelenellaceae)

+ **CAL**: Loc. Vallone Milo, Polia (Vibo Valentia), su scorza di *Fraxinus ornus* L., 285 m s.l.m., 04/09/2011, D. Puntillo et M. Puntillo (CLU 14662) – Nuovo per la regione.

Julella sericea è un raro fungo pirenocarpale probabilmente non lichenizzato noto per il Veneto, la Sardegna ed il Lazio (NIMIS, MARTELOS 2008). Specie corticola, si instaura su scorza liscia soprattutto di *F. ornus*. Inoltre è subneutrofila, abbastanza mesofila, eliofila e poco nitrofila. Il campione segnalato è stato raccolto su una balza soleggiata all'esterno del Vallone Milo dove si accompagna con altre specie pirenocarpali.

NIMIS P.L., MARTELOS S., 2008 – *ITALIC – The*

Information System on Italian Lichens. Version 4.0. Univ. Trieste, Dept. Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).

PUNTILLO D., BRICAUD O., SÉRUSIAUX E., 2000 – *A further locality with foliicolous lichens in Italy, with taxonomical and ecological data on foliicolous lichens in Western Europe*. *Cryptogamie, Mycologie*, 21: 171-186.

SÉRUSIAUX E., GÓMEZ-BOLEA A., LONGÁN A., LÜCKING R., 2002 – *Byssoloma llimona nov. sp., from Continental Spain, Madeira and the Canary Islands*. *Lichenologist*, 34 (3): 183-188.

MUSCI

NOTULAE: 68-71

Ricevute il 2 Luglio 2014
Accettate il 18 Luglio 2014

S. POPONESSI*, M. ALEFFI**, R. VENANZONI*.
*Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia; silvia.poponessi@hotmail.it. **Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Laboratorio ed Erbario di Briologia, Università di Camerino, Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata).

68. **Tortella inflexa** (Bruch) Broth.
(Trichostomoideae)

+ **UMB**: Orto Medievale, San Pietro (PG), 442 m s.l.m. (UTM: 33T 288.4775) suolo e resti di opere murarie, 10/06/2011, S. Poponessi (PERU). – Specie nuova per l'Umbria.

Raccolto in area di interesse storico ed architettonico quale la vecchia via Etrusco - Romana e la porta urbana del 1200.

Appartiene al corotipo mediterraneo-atlantico (SMITH, 2004), è un *taxon* che cresce prevalentemente in rocce basiche, dal piano pianiziale al collinare (CORTINI PEDROTTI, 2006).

Secondo la Check-list di ALEFFI *et al.* (2008) tale rinvenimento nella regione umbra va a completare la diffusione della specie nel centro Italia, mentre risulta assente nelle regioni settentrionali fatta ad eccezione del Trentino Alto Adige.

69. **Tortula canescens** Mont. (Pottioidae)

+ **UMB**: Orto Medievale, San Pietro (PG), 442 m s.l.m. (UTM: 33T 288.4775) su corteccia, 22/11/2010, S. Poponessi (PERU). - Specie nuova per l'Umbria.

Presente in sparsi esemplari, il *taxon* è stato rinvenuto, in più esemplari, sulla corteccia di *Olea*

europaea L. Tendenza acidofila sub neutrofila (DIERBEN, 2001).

Appartiene al corotipo mediterraneo-atlantico (SMITH, 2004). Secondo la Check-list di ALEFFI *et al.* (2008) tale rinvenimento nella regione umbra va a completare la diffusione della specie nell'Italia centrale, già confermata nelle Isole e per le regioni meridionali ma non ancora per quelle settentrionali della Penisola.

70. **Amblystegium subtile** (Hedw.) Schimp.
(Amblystegiaceae)

+ **UMB**: Orto Medievale, San Pietro (PG), 442 m s.l.m. (UTM: 33T 288.4775) stagni con presenza di acqua, 23/11/2010, S. Poponessi (PERU). – Conferma per la regione Umbria.

Amblystegium subtile è stato raccolto sul bordo di stagni artificiali creati appositamente all'interno dell'Orto Medievale. Elemento corologico boreosubtropicale/montano-alpino-artico (DIERBEN, 2001).

La specie è una conferma per l'Umbria, è stata segnalata un'unica volta da Fiorini Mazzanti nel 1841 come *Leskea subtilis* Hedw. con la seguente descrizione del luogo di rinvenimento "In collibus *Humbriae ad truncos arborum*" (FIORINI MAZZANTI, 1841).

Secondo la Check-list di ALEFFI *et al.* (2008) la specie è diffusa in Italia prevalentemente in Piemonte, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Abruzzo, Molise e Sicilia. Per le regioni centrali sono necessarie delle conferme dopo il 1950.

71. **Pseudoleskea incurvata** (Hedw.) Loeske
(Leskeaceae)

+ **UMB**: Orto Medievale, San Pietro (PG), 442 m s.l.m. (UTM: 33T 288.4775) su corteccia, 20/11/2010, S. Poponessi (PERU). – Conferma per la regione Umbria.

Raccolto su corteccia di *Tilia platyphyllos* Scop. e di *Olea europea* L.

Appartiene al corotipo europea boreale-montana (SMITH, 2004).

Secondo la Check-list di ALEFFI *et al.* (2008) la specie è diffusa in Italia da segnalazioni recenti nella maggior parte delle regioni. Le regioni nelle quali la specie non è ancora stata riconfermata prima di adesso sono: Umbria, Liguria, Basilicata e Sardegna.

La specie è una conferma per l'Umbria, è stata segnalata da Martinelli Conte prof. Ugolino nell'agosto del 1913 nella Cresta del Monte Vettore, su calcare a 2400 m s.l.m. (BOTTINI, 1914) e da Fiorini Mazzanti nei Monti dell'Umbria durante un'escursione nel 1840 (FIORINI MAZZANTI, 1841).

ALEFFI M., TACCHI R., CORTINI PEDROTTI C., 2008 – *Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy*. Bocconea, 22: 1-255.

BOTTINI A., 1914 – *Spigolature briologiche N. 3*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa Mem., 23: 37-43.

CORTINI PEDROTTI C., 2006 – *Flora dei muschi d'Italia*. Antonio Delfino Editore, II parte: 819-1035.

DIERBEN K., 2001 – *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. Bryophytorum Bibliotheca, 56: 1-289.

FIORINI MAZZANTI E., 1841 – *Specimen bryologiae romanae*. Roma.

SMITH A.J.E., 2004 – *The moss flora of Britain and Ireland* (2nd Ed.). Cambridge University Press.

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

GRUPPI PER LA CONSERVAZIONE DELLA NATURA,
FLORISTICA, BRIOLOGIA,
LICHENOLOGIA, MICOLOGIA

**Schede per una Lista Rossa della
Flora vascolare e crittogamica Italiana**

Editori

Graziano Rossi, Thomas Abeli, Gianluigi Bacchetta, Giuseppe Fenu, Bruno Foggi, Domenico Gargano, Matilde Gennai, Chiara Montagnani, Simone Orsenigo, Lorenzo Peruzzi

Autori

Gianluigi Bacchetta, Marco Caccianiga, Donatella Cogoni, Angelino Congiu, Alba Cuena, Caterina Angela Dettori, Giuseppe Fenu, Bruno Foggi, Mauro Fois, Matilde Gennai, Federico Mangili, Piero Medagli, Giuseppe Oriolo, Enrico Vito Perrino, Maria Silvia Pinna, Silvia Sau, Luca Strazzaboschi, Duccio Tampucci, Michela Tomasella, Robert Philipp Wagensommer

INDICE

- Le schede delle specie trattate

Piante vascolari:

Spermatofite

Astragalus genargenteus Moris

Brassica glabrescens Poldini

Centaurea leucadea Lacaïta

Cerastium supramontanum Arrigoni

Erucastrum palustre (Pirona) Vis.

Ferula arrigonii Bocchieri

Hypericum scruglii Bacch., Brullo *et* Salmeri

Limonium peucetium Pignatti

Mentha requienii Benth. subsp. *bistaminata* Mannocci *et* Falconcini

Nepeta foliosa Moris

Viola comollia Massara

PIANTE VASCOLARI: SPERMATOFITE

Astragalus genargenteus Moris

S. SAU, M. FOIS, G. FENU, D. COGONI, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Astragalus genargenteus* Moris
 Sinonimi: *Astragalus sirinicus* Ten. subsp.
genargenteus (Moris) Arcang.
 Famiglia: *Leguminosae*
 Nome comune: Astragalo del Gennargentu

Descrizione. Arbusto in forma di pulvino compatto e spinoso, alto 10-30(40) cm. Fusti legnosi, densamente ramificati, rigidi, con stipole e rachidi persistenti nelle parti più senescenti dei rami. Foglie imparipennate, lunghe 3-6 cm, con rachidi di colore bianco avorio, quando giovanili coperte da peli sparsi e protratte in una spina dorsale dritta, più allungate delle foglioline superiori. Foglioline oblunghe verdi, arrotondate e ottuse all'apice, composte da (5)6-11(12)-paia, 2-6 × 1,5-3 mm, densamente pelose per peli mediofissati ialini e neri, lunghi 0,2-0,4 mm. Stipole lineari o triangolari, lunghe 6-7 mm, semiastate, spinescenti all'apice, coriacee, di colore giallo paglierino, senza nervature, scarsamente pelose al margine con i peli lunghi 0,2-0,3 mm. Racemo con (2-)3-5 fiori, peduncolo lungo 1-2 cm. Brattea lanceolata, ialina, lunga 2,5-3,5 mm, densamente pelosa verso l'apice. Bratteole lanceolate, densamente pelose, lunghe 1,5-2 mm, inserite sul peduncolo. Calice cilindrico, bilabiato, lungo 9-10 mm e con diametro di 4-4,5 mm, densamente coperto da peli mediofissati ialini e neri, lunghi 0,5-1 mm e 0,2-0,5 mm rispettivamente; denti lineari o triangolari, quelli inferiori lunghi 2,5-2,8 mm, quelli superiori 2-2,2 mm. Corolla bianca, lunga 16-20 mm; vessillo smarginato, retuso all'apice di 16-20 × 8-9 mm, ali 15-18 mm; carena lunga 13-15 mm. Stami con filamenti lunghi 12-13 mm, antere gialle, oblunghe, lunghe 1 mm. Pistillo lungo 12-13 mm, ovario peloso, stilo glabro, stigma papilloso e poco globoso. Legume 12-15 × 3-4 mm, sub-glabro, con peli ialini lunghi 1-1,2 mm, irregolarmente oblungo con un breve mucrone lungo 2 mm. Semi reniformi, 2,2-2,5 × 1,2-1,5 mm, marrone-olivastro, lisci e compressi lateralmente (BACCHETTA, BRULLO, 2006, modificato).

Biologia. *A. genargenteus* è una nanofanerofita semperverde, la cui fioritura si osserva tra maggio e giu-

gno e la fruttificazione generalmente tra luglio e settembre (BACCHETTA, BRULLO, 2006).

La biologia riproduttiva di questo *taxon* non è stata ancora indagata e non si hanno informazioni sull'impollinazione, l'effettiva capacità germinativa e le temperature ottimali e cardinali di germinazione.

Il numero cromosomico, calcolato su materiale proveniente dal Bruncu Spina (Fonni, NU), è pari a $2n = 16$ (VILLA, 1978).

Ecologia. *A. genargenteus* è una pianta orofila e chionofila che si rinviene esclusivamente sulle aree sommitali del massiccio del Gennargentu (Sardegna centrale), ad altitudini superiori ai 1000 m s.l.m. (BACCHETTA, BRULLO, 2006). Il *taxon* vegeta su versanti più o meno acclivi, su substrati caratterizzati da rocce silicatiche di origine Paleozoica (BACCHETTA, BRULLO, 2006).

Dal punto di vista bioclimatico, la specie vegeta in ambito temperato in variante submediterranea, con termotipi che variano dal supratemperato inferiore all'orotemperato inferiore e ombrotipi variabili dall'umido inferiore al superiore (BACCHETTA, BRULLO, 2006; BACCHETTA *et al.*, 2013).

Le cenosi arbustive cui partecipa sono caratterizzate da numerosi endemismi sardi e sardo-corsi, quali *Thymus herba-barona* Loisel. subsp. *herba-barona*, *Helichrysum microphyllum* Cambess. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo *et* Giusso, *Armeria sardoa* Spreng. subsp. *genargentea* Arrigoni, *Festuca morisiana* Parl. subsp. *morisiana*, *Viola limbarae* (Merxm. *et* W.Lippert) Arrigoni, *Carlina macrocephala* Moris, *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Plantago sarda* C.Presl. Tali cenosi sono ascrivibili all'associazione endemica *Astragaletum genargentei* Pignatti *et* Nimis 1980, ricompresa nell'alleanza *Anthyllion hermanniae* Klein 1972 dei *Carici-Genistetetea lobelii* Klein 1972 (BACCHETTA, BRULLO, 2006).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ecoregionale d'Italia (BLASI, FRONDONI, 2011), le stazioni di *A. genargenteus* si rinvencono nella Divisione Mediterranea, Provincia Sardo-Corsa e Settore delle Montagne del Gennargentu. Dal punto di vista bio-

geografico, la popolazione ricade nella Regione biogeografia Mediterranea, Subregione Mediterranea occidentale, Provincia Italo-Tirrenica e Subprovincia Sarda (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004; RIVAS-MARTÍNEZ, 2007). Studi biogeografici di dettaglio hanno consentito di modificare tale inquadramento in Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa, Subprovincia Sarda (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) e Settore Gennargentu (BACCHETTA *et al.*, 2013; FENU *et al.*, 2014).

Regioni amministrative: il *taxon* è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: le stazioni di *A. genargenteus* sono distribuite sulle aree sommitali del massiccio del Gennargentu. In particolare, le stazioni principali sono localizzate nei territori di Fonni (Correboi, Nodu 'e Littipori, Monte Bruttu, Punta 'e s'Abile), Desulo (Genna Predu Surdu, Genne Erbeghe, Bruncu de Maide), Orgosolo (Monte Novo S. Giovanni) in provincia di Nuoro e a Villagrande Strisaili (Nodu Maistra, Bruncu su Cappeddu) nella provincia d'Ogliastra. Una stazione isolata è presente sul Monte Santa Vittoria di Esterzili, in provincia di Cagliari.

Presso il museo erbario del Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente dell'Università di Cagliari (*Herbarium CAG*) è conservato un campione proveniente da una generica località del Supramonte di Oliena (NU), raccolto nel 1985; tuttavia le numerose indagini di campo realizzate negli ultimi 10 anni non hanno consentito di confermare tale dato; in aggiunta, sulla base dei recenti studi tassonomici e distributivi (BACCHETTA, BRULLO, 2006), è possibile escludere la presenza di *A. genargenteus* nel Supramonte e di conseguenza il dato non è stato considerato nell'assessment.

Tipo corologico e areale globale. Endemismo Sardo.

Minacce. La specie allo stato attuale non risulta direttamente sottoposta a minacce in grado di determinare un declino della popolazione. Le minacce potenziali individuate, riportate in ordine di importanza e secondo lo schema di classificazione IUCN (2012), interessano indirettamente e marginalmente il *taxon*.

Minaccia 2.3.1: *Nomadic Grazing*. La specie non presenta caratteristiche pabulari, ma la presenza di un elevato numero di animali selvatici e domestici al pascolo potrebbero comportare un danneggiamento per effetto del calpestio. I danni osservati sono localizzati e non incidono significativamente sullo stato di conservazione della specie.

Minaccia 1.3: *Turism and Recreation Areas*. La realizzazione, a partire dagli anni '70, delle piste e delle infrastrutture sciistiche sul Bruncu Spina ha determinato la riduzione della superficie occupata dalla popolazione; l'attuale utilizzo degli impianti e il progetto di ampliamento degli stessi, recentemente proposto, potrebbero rappresentare una potenziale minaccia per la specie, e pertanto tali attività andrebbero attentamente monitorate.

Minaccia 4.1: *Roads and Railroads*. La realizzazione di nuove strade utilizzate per le attività forestali e/o il mantenimento di quelle esistenti potrebbero determinare la frammentazione e la riduzione dell'habitat idoneo per la specie.

Minaccia 7.1.1.: *Increase in Fire Frequency/Intensity*. La possibilità di incendi, prevalentemente di origine naturale, potrebbe costituire una potenziale minaccia per la popolazione di *A. genargenteus*.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *A. genargenteus* a una categoria di rischio è stata effettuata sulla base del criterio B.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 192 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 48 km² (griglia di 2 × 2 km).

Opzioni

a) *Numero di "location"*: la specie non presenta una distribuzione frammentata (*sensu* IUCN); inoltre, non essendo presenti minacce sulla popolazione, non è possibile identificare alcuna *location*.

b) (i, ii, iii, iv, v) *Declino continuo*: la specie non risulta esposta ad alcuna minaccia tale da determinare un declino continuo della popolazione in termini di areale, superficie occupata, qualità dell'habitat e numero di individui maturi.

Categoria di rischio.

Sebbene i valori relativi all'areale geografico siano compatibili con la categoria di rischio *Endangered* (EN), tale valutazione non viene supportata per la mancanza di declino continuo della specie. Pertanto, il *taxon* deve essere considerato come non minacciato. Categoria di rischio: *Least Concern* (LC).

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde a quella globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Least Concern* (LC);

- precedente attribuzione a livello regionale/globale: *Endangered* (EN) (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005); *Endangered* (EN) B1ab(i,iii,v)+2ab(i,iii,v); C2a(1) (BACCHETTA, BRULLO, 2006).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

La specie attualmente non è inserita in nessun catalogo di protezione in ambito locale, regionale o internazionale.

Le stazioni di *A. genargenteus* ricadono all'interno del Sito di Importanza Comunitaria "Golfo di Orosei" (ITB020014); inoltre, esclusa la stazione di Esterzili, le altre stazioni sono comprese all'interno del perimetro del Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91) e del Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89), entrambi mai diventati operativi dopo la loro istituzione formale.

A. genargenteus ricade all'interno del sito d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Area* - IPA) denominato "Golfo di Orosei e Gennargentu" (SAR17; BLASI *et al.*, 2010).

In seguito alle attività di monitoraggio avviate nell'ambito degli studi di biologia della conservazione della dendroflora d'interesse conservazionistico della Sardegna, finanziati dall'Ente Foreste della Sardegna (Assessorato Difesa Ambiente), è stato possibile determinare lo stato di conservazione della specie. Contestualmente è stata avviata la conservazione *ex situ* del germoplasma ed attualmente sono conservate presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) 4 accessioni di semi.

Note. In passato *A. genargenteus* è stato considerato come una sottospecie o varietà di *A. sirinicus* Ten., specie diffusa sugli Appennini; le due entità, pur mostrando caratteristiche ecologiche simili, presentano marcate differenze morfologiche e possono essere considerate come schizoendemismi (CORRIAS, 1979). Recenti studi tassonomici hanno confermato la validità di *A. genargenteus* come specie autonoma e hanno portato alla descrizione di due nuove specie all'interno del *complex* di *A. genargenteus*: *A. greuteri* Bacch. *et* Brullo endemica della Corsica e *A. gennarii* Bacch. *et* Brullo endemica esclusiva del Monte Albo nella Sardegna nord-orientale (BACCHETTA, BRULLO, 2006).

Ringraziamenti - Si ringrazia l'Ente Foreste della Sardegna (Assessorato Difesa Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione della dendroflora d'interesse conservazionistico della Sardegna.

LETTERATURA CITATA

BACCHETTA G., BRULLO S., 2006 – *Taxonomic revision of the Astragalus genargenteus complex* (Fabaceae). *Willdenowia*, 36: 157-167.

- BACCHETTA G., FENU G., GUARINO R., MANDIS G., MATTANA E., NIEDDU G., SCUDU C., 2013 – *Floristic traits and biogeographic characterization of the Gennargentu massif (Sardinia)*. *Candollea*, 68: 209-220.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesiente (SW Sardinia-Italy)*. *Candollea*, 60(2): 481-501.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(suppl. 1): 30-37.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Dip. Botanica ed Ecologia, Univ. Camerino, Camerino.
- CORRIAS B., 1979 – *Le piante endemiche della Sardegna: 54-55*. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 18: 297-309.
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in Biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. *Syst. Biodivers.*, 12(2): 181-193.
- IUCN, 2012 – *Threats Classification Scheme (Version 3.2)* <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 05 Maggio 2014.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2007 – *Mapa de series, geoserries y geomaserías de vegetación de España*. *Itinera Geobot.*, 17: 5-436.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León. Spain. Sito internet: <http://www.global-bioclimate.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso: 05 Maggio 2014.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (Eds.), 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi Editore, Roma.
- VILLA R., 1978 – *Numeri cromosomici per la flora italiana: 457-463*. *Inform. Bot. Ital.*, 10(2): 241-248.

AUTORI

Silvia Sau (silvia.sau@studio.unibo.it), Mauro Fois (mau.fois1@studenti.unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Donatella Cogoni (d.cogoni@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari

Brassica glabrescens Poldini

M. TOMASELLA, L. STRAZZABOSCHI, G. ORIOLO

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Brassica glabrescens* Poldini
 Sinonimi: *Brassica repanda* (Willd.) DC.
 subsp. *glabrescens* (Poldini) Gómez-Campo,
Guenthera repanda (Willd.) Gómez-Campo
 subsp. *glabrescens* (Poldini) Gómez-Campo
 Famiglia: *Brassicaceae*
 Nome comune: Cavolo friulano

Descrizione. Pianta erbacea di altezza variabile tra 10 e 26 cm. Fusto legnoso con rami fioriferi scapiformi (semplici e senza foglie), glabri e generalmente arrossati. Foglie tutte in rosetta basale, glabre; margine con denti rivolti verso l'alto; ogni dente con 1(2) peli all'apice. Racemo breve ed ombrelliforme, con 2–12 fiori; sepali lunghi 5 mm; petali spatolati, 2–2,5 × 7–10 mm. Frutto a siliqua largo 1,5–3 mm e lungo 25–60 mm, ingrossato nel terzo apicale. Semi lunghi 1,5–2 mm, con disposizione uniseriale (POLDINI, 1973; GOMEZ-CAMPO, 1999).

Biologia. Emicriptofita rosulata. Fiorisce e fruttifica nel periodo di aprile-maggio e presenta una dispersione idrocora, legata all'intermittenza delle acque, o zoocora, agevolata dal pascolo di greggi transumanti. Numero cromosomico $2n = 20$ calcolato su materiale proveniente dai Magredi di San Quirino, Pordenone (MICELI, GARBARI, 1976).

Ecologia. Specie eliofila di greti fluviali calcarei, caratterizzati da acque oligotrofiche a carattere temporaneo, sia nudi che con vegetazione erbacea di greto o formazioni erbacee discontinue a prevalenza di camefite (POLDINI, 1973; G. Oriolo, M. Tomasella, dati inediti); in alcune circostanze è rinvenibile in corrispondenza di piste e tracciati in prossimità dei greti.

FEOLI CHIAPPELLA, POLDINI (1993) inquadrano la specie come caratteristica dell'associazione *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953, nell'ambito della suballeanza *Centaureion dichroanthae* (Pignatti 1953) Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1993, alleanza *Satureion subspicatae* (Horvat 1962) Horvatić

1973, ordine *Scorzoneretalia villosae* Horvatić 1975 e nella classe *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943. NIMIS, FONDA (1997) confermano che tale specie, assieme ad altre, contribuisce a evidenziare la "originalità fitocenotica" delle praterie magre dell'Italia Nord-Orientale, note con il termine locale di "magredi". Per quanto riguarda gli habitat meritevoli di conservazione, la specie caratterizza comunità riconducibili all'habitat NATURA 2000 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)" e, talvolta, è osservabile nell'ambito di comunità riferibili all'habitat 3220 "Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea", presenti lungo i greti fluviali dei fiumi alpini a carattere torrentizio.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: le stazioni attualmente confermate si trovano nella regione Eurosiberiana; Subregione Alpino-Caucasica; Provincia: Alpina; Subprovincia: Alpina orientale (RIVAS-MARTÍNEZ et al. 2004). Secondo la classificazione ecoregionale d'Italia, la specie appartiene alla Divisione Temperata; Provincia del Sistema Alpino meridionale; Sezione della Pianura Padana (BLASI, FRONDONI, 2011).

Regione amministrativa: la specie è endemica del Friuli Venezia Giulia (POLDINI, 1973; PIGNATTI, 1982; CONTI et al., 2005; LEGA et al., 2012).

Numero di stazioni: negli ultimi 5 anni le conoscenze riguardo alla distribuzione e consistenza delle popolazioni di questa specie sono migliorate grazie a specifici monitoraggi realizzati sia nell'ambito degli studi relativi alla Rete Natura 2000 (Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2009-2011), sia all'esterno della stessa (Gruppo Regionale Esplorazione Floristica Friulano, EEA, 2012). Le popolazioni sono tutte comprese tra i conoidi del torrente Cellina e del fiume Meduna (provincia di Pordenone), ambito geografico nel quale si rinviene il "*locus classicus*" (riva destra del torrente Cellina presso S. Quirino, Pordenone) e dove la specie, talora, forma popolamenti numerosi. I recenti monitoraggi hanno consentito di stimare un numero complessivo di individui significativo e di rilevare detta-

gliatamente l'area di occupazione delle popolazioni che si rivela più ampia rispetto ai dati riportati in bibliografia (POLDINI, 1973, 1991, 2002). A tal proposito si precisa che nel Friuli Venezia Giulia la specie era un tempo nota anche per una stazione lungo il fiume Tagliamento (MELZER, 1975; POLDINI 1991, 2002), in particolare in località Portis (Rivoli di Venzone, Udine). Questa stazione era costituita da un numero di individui inferiore a 50 (G. Mainardis, *in verb.*). Recenti monitoraggi (2012) non hanno potuto confermare la presenza della specie in questa stazione (G. Oriolo, M. Tomasella, dati inediti) dove è scomparsa, presumibilmente, da almeno un decennio (G. Mainardis, *in verb.*).

Tipo corologico e areale globale. *B. glabrescens* è una specie endemica dell'Italia Nord Orientale (POLDINI, 1973, 1991; LEGA *et al.*, 2012).

Minacce. Sulla base di osservazioni dirette e non avendo dati pregressi sulla qualità dell'habitat e sulla consistenza delle popolazioni, le considerazioni sulle minacce possono essere solo ipotizzate. A seguire vengono riportate le minacce per la specie, codificate sulla base dello schema di classificazione IUCN (2012).

Minaccia 2.1: *Annual and perennial non-timber crops*. Una fonte di riduzione significativa dell'habitat è la trasformazione in atto, negli ultimi due decenni, di ampi settori dei terrazzi fluviali, i quali vengono convertiti in monoculture annuali o perenni (vite); si precisa inoltre che parte delle aree di proprietà del demanio fluviale sono state affidate in concessione a privati che le adibiscono per lo più a monocultura.

Minaccia 2.3: *Livestock farming and ranching*. Se da un lato il pascolo transumante è considerato come un importante elemento gestionale per il mantenimento di praterie primitive con abbondante partecipazione di camefite, dall'altro un eccessivo carico (numero capi/ha) o permanenza (numero giorni/ha) del bestiame si presume possa portare alla sparizione della specie. Questo è uno dei motivi per cui è stata ipotizzata la scomparsa della specie presso la località di Portis (Rivoli di Venzone) (G. Mainardis, *in verb.*).
Minaccia 6.1: *Recreational activities*. Le aree golene dei fiumi sono di interesse per numerose attività ricreative fra le quali il *Cross Country Rally*. Laddove la specie è presente in aree della rete NATURA 2000 sono state approvate specifiche misure di conservazione che impediscono tali attività sulla base del ciclo biologico della specie e dei corrispettivi habitat di gravitazione. La minaccia è invece tuttora esistente nelle popolazioni presenti in aree esterne alla rete. Va però tenuto conto che il transito di mezzi meccanici causa da una parte la distruzione di alcune stazioni ma tende anche a crearne di nuove.

Minaccia 6.2: *War, Civil Unrest and Military Exercises*. Le aree con il maggior numero di individui ricadono in parte nel demanio militare. Da un lato queste condizioni hanno preservato gli habitat elettivi dal dissodamento per lo sfruttamento da monocultura, ma dall'altro possono diventare minacce quan-

do si verifichi l'intensificazione delle attività di addestramento. Come indicato nella minaccia 6.1 va anche tenuto in considerazione che i movimenti di terra, in particolari condizioni, possono costituire la base per creare nuove stazioni della specie.

Minaccia 7.2: *Dams and Water Management/Use*. Il principale fattore di rischio per la specie è rappresentato dal cambiamento del regime idrico, della disponibilità di nutrienti e della qualità delle acque. Gli interventi di regimazione idraulica del reticolo idrografico superficiale, attraverso canalizzazioni, rettificazioni ed arginature e la riduzione della portata dei corsi d'acqua per captazioni, determinano la contrazione degli habitat ottimali per la specie.

Minaccia 7.3: *Other ecosystem modifications*. Il dinamismo della vegetazione può costituire un pericolo per la specie. L'abbandono delle pratiche del pascolo di transumanza e l'eventuale cambiamento del regime idrico del torrente Cellina e del fiume Meduna possono favorire o accentuare le dinamiche progressive che, nel tempo, potrebbero portare alla sparizione di praterie discontinue e soleggiate.

Minaccia 8.1.2: *Invasive non-native/alien species Named species*. In alcune porzioni dell'attuale areale della specie si osserva il lento propagarsi di alcune specie alloctone e invasive, quali *Erigeron annuus* L. (Desf.), *Senecio inaequidens* DC. e *Buddleia davidii* Franch. Questo fattore è da considerarsi una concreta minaccia a livello locale per la conservazione della specie.

Minaccia 9.3.1: *Nutrient loads*. La specie predilige habitat poveri di nutrienti, pertanto l'eutrofizzazione delle acque o l'eutrofizzazione derivata dal dilavamento dalle vicine colture potrebbe essere un ulteriore fattore di rischio, in quanto inibisce lo sviluppo della specie e favorisce specie nitrofile competitive e aliene.

Criteria IUCN applicati.

Sulla base dei dati in possesso, sono stati considerati i criteri B e D (IUCN, 2013a). La superficie occupata (AOO) è stata calcolata utilizzando la griglia fissa con celle di 2x2 Km (GARGANO, 2011).

Criterion B

Sottocriteri

B1 – *Areale (EOO)*: 149,64 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 100 km².

Opzioni

I valori di EOO e AOO porterebbero ad attribuire alla specie la categoria *Endangered* (EN); tuttavia tale categoria non può essere assegnata in quanto non sono soddisfatte le opzioni necessarie. La specie infatti, pur avendo subito un decremento d'areale, si distribuisce in modo omogeneo lungo i conoidi fluviali del Torrente Cellina e del Fiume Meduna senza presentare una severa frammentazione della distribuzione, non evidenzia forti fluttuazioni e le fonti di minaccia non sono tali da determinare un costante declino.

Criterio D

La specie presenta una popolazione stabile, stimata in circa 150.000 individui. A tale proposito si precisa che non sempre è stato possibile conteggiare gli individui maturi in relazione allo stadio fenantesico di ritrovamento. Ad ogni modo il dato è verosimilmente attribuibile ad individui maturi vista l'elevata potenzialità di portare a termine la maturazione osservata per questa specie (EEA, 2012); i dati relativi alla consistenza della popolazione escludono la possibilità di attribuire la specie ad una delle tre categorie di minaccia in base al criterio D.

Categoria di rischio.

Per quanto riguarda il criterio B, la distribuzione di *B. glabrescens* si attesta su valori di EOO e AOO piuttosto ridotti, ma non si riscontrano evidenti fenomeni di fluttuazione o severa frammentazione. Tenendo in considerazione l'areale ridotto, il range ecologico della specie e la sua vulnerabilità alle minacce potenziali individuate che in futuro potrebbero modificare il contesto ecologico in cui vegeta, il taxon è stato considerato come "prossimo alla minaccia". Sulla base di quanto esposto sopra, in base al criterio B, la specie è stata attribuita alla categoria di rischio: *Near Threatened* (NT).

Interazioni con la popolazione globale. Si tratta di specie endemica e le popolazioni friulane sono le uniche esistenti a livello globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Near Threatened* (NT);

- precedente attribuzione a livello globale/nazionale: *Vulnerable* (VU) (BILZ *et al.*, 2011; IUCN, 2013b); *Near Threatened* (NT) (ROSSI *et al.*, 2013).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa. La specie è inclusa nell'All. I della Convenzione di Berna e negli All. II e IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE. In Friuli Venezia Giulia la specie è inclusa nella flora spontanea di interesse comunitario presente nella regione ai sensi della L.R. 9/2007 (Allegato A del Regolamento per la tutela della flora e fauna, D. P. Reg. 74/2009) e la raccolta è vietata. Si precisa che circa il 30% degli individui della specie è tutelato dalla Rete Natura 2000 in quanto ricade nella ZPS IT3311001 – Magredi di Pordenone. A tal proposito si segnala che il SIC IT3310009 Magredi del Cellina, incluso nella ZPS, è attualmente oggetto di interventi per il ripristino di praterie magre, incluso l'habitat tipico della specie, da parte della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia nell'ambito del progetto LIFE Magredi Grasslands (LIFE10 NAT/IT/000243).

Note. Questa specie endemica del Friuli Venezia Giulia è stata descritta da Poldini nel 1973 (POLDINI, 1973; PIGNATTI, 1982; GOMEZ-CAMPO, 1999, 2003; LEGA *et al.*, 2012) ed è differenziata da altre specie del gruppo di *B. repanda* (Willd.) DC. sia per caratteristiche morfologiche che per caratteristiche

biologiche e, in particolare, da *B. baldensis* Prosser *et Bertolli* di recente descrizione (PROSSER, BERTOLLI, 2007; LEGA *et al.*, 2012).

Ringraziamenti - Si ringrazia la dott.ssa Miris Castello per l'accurata revisione dei testi.

LETTERATURA CITATA

- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N., LANSDOWN R.V., 2011 – *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(suppl.1): 30-37.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., (Eds.), 2005 – *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma. 420 pp.
- EEA, 2012 – *Reporting under article 17 of the Habitats Directive*. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
- FEOLI-CHIAPPELLA L., POLDINI L., 1993 *Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici*. *Studia Geobot.*, 13: 3-140.
- GARGANO D., 2011 – *Proposta metodologica. Verso la redazione di nuove Liste Rosse della Flora d'Italia: una griglia standard per la misura dell'Area Of Occupancy (AOO)*. *Inform. Bot. Ital.*, 43(2): 455-458.
- GÓMEZ-CAMPO C., 1999 – *Taxonomy*. In: GÓMEZ-CAMPO C. (Ed.), *Biology of Brassica coenospecies*: 3-32. Elsevier, Amsterdam.
- , 2003 – *The genus Guenthera Andr. in Bess.* (Brassicaceae, Brassiceae). *Anales Jard. Bot. Madrid*, 60: 301-307.
- IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 05 Settembre 2014.
- , 2013a – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- , 2013b – *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2*. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 11 Settembre 2014.
- LEGA M., FIOR S., PROSSER F., BERTOLLI A., MINGAI L., VAROTTO C., 2012 – *Application of the unified species concept reveals distinct lineages for disjunct endemics of the Brassica repanda (Brassicaceae) complex*. *Biol. Journ. Lin. Soc.*, 106: 482-497.
- MELZER H., 1975 – *Neues zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Osttirol und Friaul*. *Carinthia II*, 165/85: 255-266. Klagenfurt.
- MICELI P., GARBARÌ F., 1976 – *Numeri cromosomici per la Flora Italiana*: 255-262. *Inform. Bot. Ital.*, 8(2): 207-216.
- NIMIS P.L., FONDA G., 1997 – *Phytogeography of parastepic vegetation in the high Friulian Plain (NE Italy)*. *Plant Ecol.*, 132: 15-28.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia, 1-3*. Edagricole, Bologna.
- POLDINI L., 1973 – *Brassica glabrescens, eine neue Art aus Nordost-Italien*. *Giorn. Bot. Ital.*, 107: 181-189.
- , 1991 – *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli - Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Regione Auton. Friuli - Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Trieste - Dip. Biologia, Udine.
- , 2002 – *Nuovo atlante corologico delle piante vascolari*

- nel Friuli Venezia Giulia. Regione Auton. Friuli Venezia Giulia - Azienda Parchi e Foreste regionali, Univ. Trieste – Dip. Biologia, Udine.
- PROSSER F., BERTOLLI A., 2007 – *A new subspecies of Guenthera repanda* (Brassicaceae) from Mt Baldo (SE Prealps, Italy). *Willdenowia*, 37: 191-198.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León. Spain. Sito internet: <http://www.global-bioclimatics.org/form/maps.htm>.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013 – *Lista rossa della Flora italiana. 1. Policy species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma. 54 pp.

AUTORI

Michela Tomasella (michela.tomasella@gmail.com), Luca Strazzaboschi (luca.strazzaboschi@gmail.com), Giuseppe Oriolo (giuseppe.oriolo@gmail.com), Via Roma 50, 34074 Monfalcone (Gorizia)

Centaurea leucadea Lacaïta

P. MEDAGLI, E.V. PERRINO, R.P. WAGENSOMMER

Nomenclatura

Nome scientifico: *Centaurea leucadea* Lacaïta

Famiglia: *Asteraceae*

Nome comune: fiordaliso del Capo di Leuca

Descrizione. Pianta perenne, bianco-tomentosa, alta 30-50 cm, con fusto eretto, legnoso alla base, ramoso in alto, con rami patenti-ascendenti. Foglie inferiori bipennatosette, completamente divise in segmenti oblanceolato-spatolati (2-4 × 8-18 mm), arrotondati all'apice. Foglie cauline 1(2)pennate, mucronate. Capolini spazati; involucri ovoidi con un diametro di circa 10 mm, squame con orlo frangiato, appendice paglierina o rugginoso-chiara, strozzata alla base con nervatura centrale prolungata in un breve mucrone e ciglia laterali regolarmente pettinate lunghe 1,5-3 mm. Pappo lungo quanto l'achenio o poco più (LACAÏTA, 1925; FRANCINI, 1951a; PIGNATTI, 1982).

Biologia. Camefita suffruticosa che fiorisce all'inizio dell'estate (giugno-luglio).

Ecologia. Questa specie è legata a rupi calcaree costiere verticali. Essa convive con specie quali *Campanula versicolor* Andrews e *Aurinia leucadea* (Guss.) K.Koch (FRANCINI, 1951b), la cui presenza consente di attribuire queste comunità vegetali all'associazione *Campanulo-Aurinetum leucadeae* Bianco, Brullo, E. Pignatti & S. Pignatti 1988 (BIANCO *et al.*, 1988) dell'alleanza *Campanulo versicoloris-Dianthion japigici* Di Pietro & Wagensommer 2008 (DI PIETRO, WAGENSOMMER, 2008).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Regione Mediterranea, Sottoregione Mediterraneo-orientale, Provincia Adriatica, Settore Pugliese (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004). Dal punto di vista ecoregionale, ricade nella Divisione Mediterranea, Provincia Apulo-Iblea, Sezione dei Bassopiani Pugliesi (BLASI, FRONDONI, 2011).

Regione amministrativa: Puglia.

Numero di stazioni: specie nota solo in provincia di Lecce, in vari siti del tratto costiero compreso tra il

Capo di Leuca e Tricase Porto, con due ricche stazioni a Santa Maria di Leuca (comune di Castrignano del Capo) e in loc. Ciolo (comune di Gagliano del Capo).

Tipo corologico e areale globale. Entità endemica della Puglia meridionale.

Minacce. Secondo lo schema di classificazione IUCN (2012), è stata individuata la seguente minaccia:

Minaccia 1.3: *Tourism & Recreation Areas*. Il settore costiero in cui la specie è presente potrebbe venire interessato da lavori legati alla realizzazione di infrastrutture turistiche. Tuttavia, attualmente questa minaccia è solamente teorica.

Criteri IUCN applicati.

Sulla base dei dati disponibili, è stato possibile applicare i criteri B e D (IUCN, 2014).

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale (EOO)*: 9 km² (con il metodo del *convex hull*).

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 20 km² (con griglia 2 × 2 km).

Opzioni

Considerato il suo habitat naturale, la specie non è soggetta a minacce. Tuttavia, è possibile individuare un numero di "location" pari a 4, sulla base dell'isolamento delle popolazioni note.

Criterio D

D2 – *Superficie occupata (AOO)*: 20 km² (con griglia 2 × 2 km).

Categoria di rischio.

Criterio B – Sebbene il numero di *locations*, unitamente ai valori di EOO e AOO, consentirebbe l'attribuzione della specie alla categoria di minaccia *Endangered* (EN), la specie non mostra declino. Pertanto non sono soddisfatte appieno le opzioni per l'attribuzione della categoria di rischio. Tuttavia, l'areale estremamente limitato suggerisce di attribuire

la specie alla categoria *Near Threatened* (NT).
Criterio D – Il valore di AOO e il numero di *locations* consentirebbero l'attribuzione alla categoria *Vulnerable* (VU) per il sottocriterio D2, ma manca l'altro requisito richiesto: una minaccia futura plausibile. Tuttavia, considerato l'areale estremamente ristretto, questa specie viene attribuita alla categoria *Near Threatened* (NT).

Interazione con la popolazione globale. Trattandosi di un endemismo del Salento, l'*assessment* è valido sia a scala nazionale che globale.

Status alla scala "regionale"/globale: NT;

- precedente attribuzione a livello nazionale/globale: Rare (R) (CONTI *et al.*, 1992), Lower Risk (LR) (CONTI *et al.*, 1997).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

I siti di presenza della specie rientrano nel SIC IT9150002 "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca", nel Parco Naturale Regionale "Costa Otranto-S. Maria di Leuca e Bosco di Tricase" e nell'Important Bird Area IBA147 "Costa tra Capo d'Otranto e Capo S. Maria di Leuca".

Inoltre, le comunità vegetali delle rupi marittime in cui cresce la specie sono tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e vanno riferite all'habitat di importanza comunitaria "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" (codice habitat: 8210) (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007; BIONDI, BLASI, 2009).

LETTERATURA CITATA

- BIANCO P., BRULLO S., PIGNATTI E., PIGNATTI S., 1988 – *La vegetazione delle rupi calcaree della Puglia*. Braun-Blanquetia, 2: 133-151.
 BIONDI E., BLASI C. (Eds.), 2009 – *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. <http://vnr.unipg.it/habitat/>. Ultimo accesso: 10 Luglio

2014.

- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy*. Plant Biosystems, 145suppl.: 30-37.
 CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro Rosso delle Piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Società Botanica Italiana. 637 pp.
 —, 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.
 DI PIETRO R., WAGENSOMMER R.P., 2008 – *Analisi fitosociologica su alcune specie rare e/o minacciate del Parco Nazionale del Gargano (Italia centro-meridionale) e considerazioni sintassonomiche sulle comunità casmofitiche della Puglia*. Fitosociologia, 45(1): 177-200.
 EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007 – *Interpretation manual of European Union habitats (version EUR27)*. European Commission DG Environment, Brussels.
 FRANCIANI E., 1951a – *La posizione sistematica di Centaurea diomedea Gasp. var. japygica Lac. rispetto a Centaurea leucadea Lac.* Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 58: 374-377.
 —, 1951b – *Le stazioni salentine delle Centauree endemiche*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 58: 377-383.
 IUCN, 2012 – *Unified Classification of Direct Threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014.
 —, 2014 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://jr.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014.
 LACAITA C., 1925 – *Piante italiane critiche o rare XCVIII-CXIV*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 32: 102-114.
 PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia, Vol. 3*. Edagricole, Bologna.
 RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. <http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014.

AUTORI

- Piero Medagli (pietro.medagli@unisalento.it), Laboratorio di Botanica Sistematica del Di.S.Te.B.A, Università del Salento, Via prov. Lecce-Monteroni 165, 73100 Lecce
 Enrico Vito Perrino (perrino@iamb.it), CIHEAM – Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Via Ceglie 9, 70010 Valenzano (Bari)
 Robert Philipp Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania

Cerastium supramontanum Arrigoni

D. COGONI, G. FENU, M.S. PINNA, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Cerastium supramontanum* Arrigoni

Famiglia: *Caryophyllaceae*

Nome comune: Peverina del Supramonte;
Cerastio del Supramonte

Descrizione. Erba perenne, cespitosa, a fusti diffuso-ascendenti, 5-25 cm, in parte fertili e in parte sterili; quelli fertili fogliosi soprattutto nella metà inferiore e lunghi fino a 20 cm. Foglie grigio-verdastre opposte, lanceolato-lineari, raramente ovato-lanceolate, 5-13 × 2-4 mm, acute all'apice, con nervatura centrale ingrossata nella pagina inferiore e nella parte basale, peloso-lanose, raramente con qualche pelo glanduloso. Pedicelli, brattee fiorali e calici fittamente glandulosi. Peduncoli fiorali ascendenti, lunghi 10-20 mm, i fruttiferi fino a 35 mm sempre diritti e portanti 2-4(5) fiori. Sepali ovato-lanceolati, lunghi 6-9 mm, con ampio margine scarioso. Corolla di 6-12 mm; petali bianchi con nervatura centrale verdastra, quasi il doppio dei sepali, profondamente bilobi. Calice di 5-7 mm di diametro e 6-8 mm di lunghezza. Antere ovali, 0,6-0,9 mm. Cassula fino a 1/3 più lunga dei sepali. Semi marroni tuberculati, con facce laterali a tubercoli stellati (ARRIGONI, 1984, modificato).

Biologia. *C. supramontanum* è una emicriptofita che fiorisce tra maggio e giugno (ARRIGONI, 1984) e fruttifica tra luglio e settembre.

La biologia riproduttiva di questa specie non è stata ancora indagata e non si hanno informazioni sull'impollinazione, l'effettiva capacità germinativa e le temperature ottimali e cardinali di germinazione. Il numero cromosomico non è noto.

Ecologia. Specie calcicola, xerofila e litofila tipica delle aree assolate, rocciose e ghiaiose degli ambienti montani della Sardegna centro-orientale (ARRIGONI, 2010). Si rinviene esclusivamente su substrati di natura calcarea e calcareo-dolomitica, a quote superiori ai 500-700 m (ARRIGONI, 1984).

Dal punto di vista bioclimatico, *C. supramontanum* vegeta in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal mesomediterraneo superiore al supramediterraneo inferiore e ombroti-

pi compresi tra il subumido superiore e l'umido inferiore.

Predilige le garighe litofile riferibili all'associazione *Cerastio supramontani-Helianthemum crocei* Arrigoni et Di Tommaso 1991 presenti sul Monte Albo, Supramonte e Tacchi d'Ogliastra. Si associa con altre specie endemiche quali *Sesleria barbaricina* (Arrigoni) Arrigoni, *Clinopodium sardoum* (Asch. et Levier) Peruzzi et F.Conti, *Polygala sardoa* Chodat e *Helianthemum croceum* (Desf.) Pers. (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1991).

Dal punto di vista sintassonomico, l'associazione è stata inquadrata nell'alleanza *Polygalo-Seslerion insularis* Arrigoni et Di Tommaso 1991, nell'ordine *Teucro-Santolinetalia insularis* Arrigoni 1986 e nella classe *Carici-Genistetia lobelii* Klein 1972 (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1991).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ecoregionale d'Italia (BLASI, FRONDONI, 2011), *C. supramontanum* si rinviene nella Divisione Mediterranea, Provincia Sardo-Corsa e Settore delle Montagne del Gennargentu. Dal punto di vista biogeografico, la popolazione ricade nella Regione biogeografia Mediterranea, Subregione Mediterranea occidentale, Provincia Italo-Tirrenica e Subprovincia Sarda (RIVAS-MARTÍNEZ et al., 2004; RIVAS-MARTÍNEZ, 2007). Studi biogeografici di dettaglio hanno consentito di modificare tale inquadramento in Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa, Subprovincia Sarda e Settore dei Supramontes (FENU et al., 2010). Recentemente, sulla base dell'analisi distributiva dell'endemoflora vascolare a livello regionale, la specie risulta presente, oltre che nel settore Supramontano e nei sottosettori Supramontano e Oroseino, anche nel settore e nel sottosettore Barbaricino (FENU et al., 2014).

Regioni amministrative: la specie è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: le stazioni di *C. supramontanum* sono distribuite sulle aree montuose della Sardegna centro-orientale e in particolare nei territori del Supramonte, Monte Albo, Monte Tuttavista e Tacchi d'Ogliastra. Le stazioni localizzate nel massiccio cal-

careo del Monte Albo, ricadono nei territori di Lula (Punta Turuddò, Juane Moro, Punta Catirina, Sa Cazzitta, Sos Ruvos), Siniscola (Punta su Mutrucone, Punta sos Aspros, Punta su Pigiù, Mangallu, Corru de sa Mandra, Punta Cupetti) e Lodè (B.cu Nieddu) e nei territori di Orosei nel Monte Tuttavista (Tres Puntas, S'Ischina e Pozzeddu, Taraculi). Nel Supramonte le principali stazioni ricadono nei territori di Oliena (Su Thuttireli, Monte Corraisi), Orgosolo (Monte Fumai, Monte Novo San Giovanni), Urzulei (Gorropu, Genna Silana, Giunturas, Fennau, Campos Bargios) e Baunei (Coa 'e Serra). Le stazioni più meridionali, nell'area dei Tacchi d'Ogliastra, ricadono nei territori di Gairo (Perda' e Liana), e Seui (Monte Alastria, Bruncu su Lacerci, Pizzu Andriottu, Pizzu Margiani Pubusa, Pizzu is Abis, Bruncu 'e su Cardu, Arcu Lareri, Perdu Asuni, Bruncu Arrascialei, S'Ilixì, Bruncu de Grossin, Bruncu Scusorgiu, Monte Tradalei).

Tipo corologico e areale globale. Specie endemica della Sardegna, esclusiva delle montagne calcaree centro-orientali.

Minacce. *C. supramontanum* è distribuita in un'area piuttosto ampia e, sebbene interessata da diverse minacce, non presenta fenomeni di declino continuo. In ordine d'importanza vengono riportate le minacce osservate, codificate secondo lo schema IUCN (2012).

Minaccia 2.2: *Wood and Pulp Plantations*. Le attività forestali legate ai rimboschimenti, principalmente nell'area di Montarbu di Seui, hanno determinato delle modificazioni dell'habitat in cui la specie vegeta; tali attività potrebbero determinare, nel lungo periodo, una progressiva riduzione e una perdita della qualità dell'habitat ecologicamente idoneo per il *taxon*.

Minaccia 2.3: *Livestock Farming and Ranching* e, nello specifico, 2.3.2: *Small-holder Grazing, Ranching or Farming* e 2.3.3: *Agro-industry Grazing Ranching or Farming*. La presenza di un elevato numero di animali selvatici al pascolo e allevati allo stato brado rappresenta una minaccia potenziale per il *taxon*, principalmente per effetto dell'elevato calpestio. Inoltre il grufolamento, dovuto alla presenza di numerosi suini, determina spesso lo scalzamento delle piante.

Minaccia 6.1: *Recreational Activities*. Il calpestio e l'apertura di sentieri determinati dallo sfruttamento turistico incontrollato di questi territori potrebbero costituire una potenziale minaccia per le popolazioni del *taxon*.

Minaccia 10.3: *Avalanches/Landslides*. Alcune aree della popolazione sono interessate dalla naturale evoluzione delle pareti rocciose e, negli ambienti glareicoli, si presentano periodicamente fenomeni franosi e di crollo che potrebbero determinare riduzione del numero di individui e modificazioni della qualità dell'habitat.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *C. supramontanum* a una categoria

di rischio è stata effettuata sulla base del criterio B.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – Areale Regionale (EOO): 1120 km².

B2 – Superficie occupata (AOO): 280 km² (griglia di 2 × 2 km).

Opzioni

a) Distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 5 location: la specie presenta una distribuzione parzialmente frammentata e sulla base della minaccia principale, possono essere individuate tre distinte *locations*.

b) (iii) e (v) Superficie, diffusione e/o qualità dell'habitat e numero di individui maturi: nonostante siano state rilevate diverse minacce per la specie, non si evidenzia un effettivo declino continuo della superficie della popolazione, della qualità dell'habitat e del numero di individui maturi della popolazione.

c) Fluttuazioni estreme: la popolazione non presenta fluttuazioni estreme nel numero di individui maturi.

Categoria di rischio.

Il *taxon*, nonostante i valori di EOO e AOO siano compatibili con le soglie della categoria *Endangered*, non presenta un declino continuo della popolazione e/o della qualità dell'habitat e non si evidenziano delle fluttuazioni estreme; pertanto la specie deve essere considerata come non minacciata. Categoria di rischio: *Least Concern (LC)*.

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde a quella globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Least Concern (LC)*;

- precedente attribuzione a livello regionale/globale: *Not Evaluated (NE)* (IUCN, 2014).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

La specie attualmente non è inserita in nessun catalogo di protezione in ambito regionale, nazionale o internazionale.

Le popolazioni più settentrionali della specie ricadono nel SIC "Monte Albo" (ITB021107) e nel SIC "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone" (ITB022212), mentre le popolazioni più meridionali non ricadono in aree SIC. Le popolazioni del Supramonte e, in parte, quelle della regione dei Tacchi d'Ogliastra ricadono all'interno del perimetro del Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89) e del Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91), entrambi mai diventati operativi dopo la loro istituzione.

Le popolazioni principali si rinvencono all'interno dei siti d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Area - IPA*) denominate "Golfo di Orosei e Gennargentu" (SAR 17) e "Monte Albo" (SAR 10; BLASI *et al.*, 2010).

Solo in questi ultimi anni è stato possibile determinare lo stato di conservazione della specie, anche a

seguito delle attività di monitoraggio avviate nell'ambito degli studi di biologia della conservazione della flora della Sardegna. Parallelamente è stata avviata la conservazione *ex situ* del germoplasma presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR) e attualmente sono conservate tre accessioni provenienti dal Supramonte di Oliena.

Note. *C. supramontanum* è affine a *C. soleirolii* Ser. dal quale però si distingue per le foglie più corte e più larghe, pelose anziché glabrescenti o peloso-glandulose. I peli glandulosi sono più corti (0,2-0,3 mm invece di 0,3-0,5 mm), i sepali interni hanno un più ampio margine scarioso, le antere sono ovali invece che subcilindriche. I semi, infine, sono più piccoli e presentano due facce arrotondato-reniformi con tuberculatura stellata, invece che subtetragoni e con tuberculatura irregolare (ARRIGONI, 1984). *C. supramontanum* è morfologicamente affine anche a *C. boisserianum* Greuter et Burdet, dal quale si differenzia per il calice più piccolo e i semi più grandi. Inoltre, dal punto di vista ecologico, *C. boisserianum* è esclusivo dei substrati silicatici delle aree montane della Sardegna centro-settentrionali e, in particolare, del Gennargentu, del Limbara e dei monti del Goceano (ARRIGONI, 2010).

Ringraziamenti - Si ringrazia l'Assessorato Difesa Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione della flora d'interesse conservazionistico della Sardegna.

LETTERATURA CITATA

ARRIGONI P.V., 1984 – *Le piante endemiche della Sardegna:*

139. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-219.
 —, 2010 – *Flora dell'Isola di Sardegna*, Vol. 2, C. Delfino ed., Sassari.
 ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., 1991 – *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 201-310.
 BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. Plant Biosyst., 145(suppl. 1): 30-37.
 BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.
 FENU G., FOIS M., CAÑADAS E.M., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in Biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. Syst. Biodivers., 12(2): 181-193.
 FENU G., MATTANA E., CONGIU A., BACCHETTA G., 2010 – *The endemic vascular flora of Supramontes (Sardinia), a priority plant conservation area*. Candollea, 65: 347-358.
 IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 15 Luglio 2014.
 —, 2014 – *Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
 RIVAS-MARTÍNEZ S., 2007 – *Mapa de series, geoserias y geomermaseries de vegetación de España*. Itinera Geobot., 17: 5-436.
 RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. Sito internet: <http://www.global-bioclimatic.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso Luglio 2014.

AUTORI

Donatella Cogoni (d.cogoni@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari
 Maria Silvia Pinna (m.siviapinna@gmail.com), DIAEE Dipartimento di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica, Sapienza Università di Roma, Corso Vittorio Emanuele II 244, 00186 Roma

Erucastrum palustre (Pirona) Vis.

G. ORIOLO, L. STRAZZABOSCHI, M. TOMASELLA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Erucastrum palustre* (Pirona) Vis.

Sinonimi: *Brassica elongata* Ehrh. var. *palustris* Fiori; *Brassica palustris* Pirona

Famiglia: *Brassicaceae*

Nome comune: Erucastro friulano

Descrizione. Pianta erbacea di altezza variabile fra 60 e 80 cm. Rizoma obliquo e lignificato; fusto eretto, glabro e ramificato. Foglie basali lineari lanceolate, 1-2,5 × 9-20 cm, lobate con profondità dei lobi che può raggiungere anche il rachide fogliare. Foglie cauline simili ma di dimensioni minori. Sepali lanceolati di 6 mm, petali gialli spatolati, 4 × 10 mm. Siliquie erette, 1,5 × 28-35 mm, su peduncoli patenti, con becco evidente (PIGNATTI, 1982).

Biologia. Emicriptofita scaposa. Fiorisce e fruttifica nel periodo tra aprile e giugno, presenta impollinazione entomofila e dispersione zoocora.

Numero cromosomico $2n = 32$ calcolato su materiale proveniente dalle torbiere di Flambro (UD) (FEOLI CHIAPELLA *et al.*, 2006).

Ecologia. Habitat umidi e palustri, in condizioni naturali o seminaturali. L'*optimum* ecologico è l'habitat di torbiera bassa alcalina, caratterizzata dall'emergenza di falda sia diretta che per capillarità e dal conseguente ristagno d'acqua per le basse pendenze. POLDINI (1973) descrive l'associazione *Erucastro-Schoenetum nigricantis* Poldini 1973, dove la specie è considerata caratteristica di associazione. Si tratta di un'associazione ad alta valenza naturalistica per gli endemismi presenti e, fra questi, si citano *Armeria helodes* Martini *et* Poldini, *Centaurea forojulensis* (Poldini) Poldini, ed *Euphrasia marchesettii* Wettst. SBURLINO, GHIRELLI (1994) propongono una revisione sintassonomica delle cenosi a *Schoenus nigricans* L. della pianura padana orientale, inquadrando le nell'ambito dell'alleanza *Caricion davallianae* Klika 1934, alleanza *Caricetalia davallianae* Br. – Bl. 1949, classe *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* R. Tüxen 1937. Oltre a validare l'associazione individuata da Poldini, gli autori riconoscono due subassociazioni:

Erucastro-Schoenetum typicum di aspetti più umidi, meno disturbati e col maggior contributo di endemiche locali ed *Erucastro-Schoenetum nigricantis* subass. *scorzoneretosum humilis* Sburlino *et* Ghirelli 1994 di aspetti meno umidi, maggiormente gestiti e con un maggiore contributo di specie di *Molinietalia* Koch 1926.

Per quanto riguarda gli habitat meritevoli di conservazione, la specie partecipa alle comunità riconducibili all'habitat NATURA 2000 7230 "Torbiere basse alcaline" e talora cresce negli aspetti più umidi nei molinieti a *Molinia caerulea* (L.) Moench. [habitat 6410 "Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)"] presenti negli alti terrazzi fluvio-glaciali della pianura padana.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: le stazioni attualmente confermate si trovano nella regione Eurosiberiana, Subregione: Alpino-Caucasica, Provincia: Appennino-Balcanica, Subprovincia Padana (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004). Secondo la classificazione ecoregionale d'Italia (BLASI, FRONDONI, 2011), la specie si rinviene nella Divisione Temperata, Provincia del Sistema Alpino meridionale, Sezione della Pianura Padana.

Regione amministrativa: la specie è endemica del Friuli Venezia Giulia (PIGNATTI, 1982; MARTINI, POLDINI, 1986; CONTI *et al.*, 2005) e, più in particolare, costituisce uno stenoendemismo delle torbiere alcaline della bassa pianura friulana (provincia di Udine), ambito geografico in cui ha il suo *locus classicus* (Virco, Udine).

Numero di stazioni: le stazioni censite negli ultimi 10 anni sono 16, alcune delle quali molto vicine fra loro, i cui limiti distributivi in senso E-W vanno dalle paludi di Porpetto a quelle di Bertiole (UD). Rispetto ai dati riportati da MARTINI, POLDINI (1986) e ripresi negli atlanti regionali (POLDINI, 1991, 2002), un recente monitoraggio realizzato nell'ambito del piano di monitoraggio del progetto LIFE FRIULI FENS ha permesso di delineare un quadro di distribuzione della specie più dettagliato: oltre ad un calo significativo della dimensione delle popolazioni, si è evidenziata la scomparsa di alcune

delle stazioni più marginali.

Rispetto al passato (FERUGLIO, 1925) le stazioni attuali sono molto ridotte: dalla metà degli anni '60 alla fine degli '80 la superficie delle stazioni è passata da 375 ha a 140 ha, che sono diventati 88 ha nel 2010. Le azioni del progetto LIFE FRIULI FENS, con i primi monitoraggi nel 2000, hanno successivamente ampliato l'habitat idoneo e promosso la reintroduzione della specie in natura.

Tipo corologico e areale globale. *E. palustre* è una specie diffusa nella fascia delle risorgive della pianura friulana, esclusivamente sulla orografica sinistra del fiume Tagliamento fino all'area di Palmanova (UD).

Minacce. Questa specie ha avuto un progressivo decremento legato alle trasformazioni dirette ed indirette del territorio. Nel primo caso si tratta delle bonifiche avvenute a partire dagli anni '20 che hanno portato ad una drastica diminuzione degli habitat umidi e di torbiera. Per quanto riguarda le trasformazioni indirette, vi sono la costante diminuzione della disponibilità idrica (abbassamento della falda) e della sua qualità (aumento della trofia). Ad esse si accompagnano i cambiamenti socio-culturali che hanno causato l'abbandono di un'economia di sussistenza che favoriva lo sfalcio delle torbiere per lo strame. Ciò ha causato infeltrimento ed incespugliamento dei lembi residui di torbiera. Conseguentemente si è assistito ad una progressiva diminuzione della consistenza delle popolazioni residue. Va sottolineato che attualmente buona parte delle popolazioni è inserita all'interno di aree tutelate e sottoposte ad interventi gestionali che, combinati, stanno abbassando il livello di minaccia per questa specie. A seguire vengono riportate le minacce per la specie, codificate sulla base dello schema di classificazione IUCN (2012).
 Minaccia 2.1.3: *Annual and Perennial Non-Timber Crops*. La diffusione dell'agricoltura intensiva, in particolare di mais, negli anni ha eliminato superfici di habitat seminaturali ed alterato gli equilibri idrologici della pianura friulana.
 Minaccia 2.2: *Wood and pulp plantation*. Nell'area di distribuzione della specie è ben diffusa la pioppicoltura che ha anche lo svantaggio di entrare in competizione con le altre specie per l'utilizzo delle risorse idriche del suolo.
 Minaccia 7.2: *Dams and Water Management/Use*. Da un lato la bonifica e le sistemazioni idrauliche, dall'altro il continuo prelievo delle acque di falda, hanno modificato profondamente la disponibilità idrica per l'habitat delle torbiere basse alcaline oligotrofiche e di altri microhabitat umidi.
 Minaccia 7.3: *Other ecosystem modifications*. Il dinamismo della vegetazione costituisce un serio pericolo per la specie. L'abbandono dello sfalcio, accompagnato all'aumento della circolazione dei nutrienti, portano ad un forte infeltrimento delle torbiere in cui vengono meno gli spazi vitali per le specie scapose o di piccola taglia. Anche i fenomeni di incespugliamento da parte di *Frangula alnus* Mill. subsp.

alnus, *Salix cinerea* L. e *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. creano condizioni sempre più avverse alla sopravvivenza di questa specie.

Minaccia 9.3: *Agricultural and forestry effluents*. Le minacce legate allo sfruttamento agricolo comportano sia l'alterazione del contenuto in nutrienti del substrato, che l'erosione del suolo e l'uso di pesticidi ed erbicidi. La specie predilige habitat poveri di nutrienti, pertanto l'eutrofizzazione delle acque è un grave fattore di rischio perché inibisce lo sviluppo della specie e favorisce specie nitrofile competitive e invasive. L'erosione del suolo dovuta alle arature pluriennali contribuisce alla progressiva perdita dell'habitat tipico della specie; l'uso di erbicidi e pesticidi, infine, influisce negativamente su tutto l'ecosistema della torbiera e si presume vada a sconvolgere equilibri tra la specie e gli impollinatori, decisivi per l'esistenza dell'endemismo stesso.

Criteri IUCN applicati.

Si precisa che i dati di dettaglio a disposizione sull'andamento delle stazioni note si riferiscono ad un trend inferiore a 10 anni.

Sulla base dei dati in possesso è stato considerato il criterio B (IUCN, 2013a). I dati relativi ad AOO sono calcolati utilizzando la griglia fissa con celle di 2 × 2 km (GARGANO, 2011).

Criterio B

Sottocriteri

B1- *Areale (EOO)*: 43,18 km².

B2 - *Superficie occupata (AOO)*: 32 km².

Opzioni

a) *Numero di "location"*: distribuzione estremamente frammentata o presenza accertata in non più di 5 location.

b) (i) *Declino dell'areale regionale (EOO)*: a causa della scomparsa di molte stazioni note, l'EOO ha subito una riduzione.

b) (ii) *Declino della superficie occupata (AOO)*: essendo scomparse molte delle stazioni conosciute, l'AOO si è ridotta. Infatti dalla metà degli anni '60 alla fine degli '80 la superficie delle stazioni è passata da 375 ha a 140 ha e attualmente si è ridotta ad 88 ha.

b) (iii) *Declino della qualità/estensione dell'habitat*: il drenaggio, il cambiamento di uso delle aree umide, il riscaldamento globale e la presenza di specie aliene invasive, hanno determinato il costante peggioramento della qualità dell'habitat della specie.

b) (iv) *Numero di location o sottopopolazioni*: il numero di *locations* è difficile da individuare, pertanto si fa riferimento al numero di sottopopolazioni; esse sono verosimilmente fatte corrispondere al numero di stazioni note che sono 16.

b) (v) *Numero di individui maturi*: gli individui maturi noti in riferimento al monitoraggio effettuato nel 2012 sono 405.

c) *Fortissime oscillazioni nel numero di individui maturi*: i monitoraggi annuali effettuati per un periodo complessivo di 6 anni hanno evidenziato un andamento incostante nella consistenza della popola-

zione. Nel 2008 infatti il numero complessivo di individui maturi è salito a oltre 3000 per poi gradualmente tornare negli anni ad un numero compreso tra 400 e 500 individui.

Categoria di rischio.

Sulla base di quanto esposto sopra, utilizzando solo il parametro EOO, secondo il criterio B, la specie è stata attribuita alla categoria di rischio: *Critically Endangered* (CR).

Interazioni con la popolazione globale. Si tratta di specie endemica e le popolazioni friulane sono le uniche esistenti a livello globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Critically Endangered* CR B1ab(i,ii,iii)c(iv);

- precedente attribuzione a livello regionale/globale: *Critically Endangered* CR (BILZ *et al.*, 2011; IUCN, 2013b); *Endangered* EN (ROSSI *et al.*, 2013).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa. La specie è inclusa nell'All. I della Convenzione di Berna e negli All. II e IV della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE. In Friuli Venezia Giulia la specie è inclusa nella flora spontanea di interesse comunitario presente nella regione ai sensi della L.R. 9/2007 (Allegato A del Regolamento per la tutela della flora e fauna, D. P. Reg. 74/2009) e la raccolta è vietata. Si precisa che circa il 98% degli individui della specie è tutelato dalla Rete Natura 2000. Questa specie è stata oggetto di azioni precise di reintroduzione e recupero dell'habitat da parte della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia nell'ambito del progetto LIFE FRIULI FENS (LIFE06 NAT/IT/000060).

Note. Questa specie endemica del Friuli Venezia Giulia è stata individuata per la prima volta da PIRONA (1855). Essa venne poi riconosciuta nell'ambito di una revisione fatta da Visiani, validata da un importante contributo di Beguinot (MARTINI, POLDINI, 1986). In base alle dimensioni variabili delle piante in relazione all'età degli individui e delle condizioni stazionali, GORTANI (1981) descrisse una forma "*magna*" ed una "*parva*". Si tratta però di caratteristiche legate alle condizioni stazionali e quindi riconducibili ad ecomorfosi (MARTINI, POLDINI, 1986).

In merito alla biologia si evidenzia che la specie, pur essendo perenne, ha avuto nel corso del monitoraggio effettuato nell'ambito del progetto LIFE FRIULI FENS (LIFE06 NAT/IT/000060), un'esplosione demografica durata due anni in una delle poche località note, mostrando una variazione significativa nel numero di individui. A tal proposito si segnala inoltre che grazie ad osservazioni di campagna è stato possibile constatare che la fioritura avviene solitamente a partire dal secondo anno di età.

Ringraziamenti - La redazione di questa scheda è stata possibile grazie alle attività di monitoraggio effettuate nel-

l'ambito del progetto LIFE FRIULI FENS, coordinato dal Servizio Caccia, Risorse ittiche e Biodiversità, Direzione Centrale Risorse rurali, Agroalimentari e Forestali, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Inoltre, si ringrazia la dott.ssa Miris Castello per l'accurata revisione dei testi.

LETTERATURA CITATA

- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N., LANSDOWN R.V., 2011 – *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(suppl. 1): 30-37.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., (Eds.), 2005 – *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editori, Roma. 420 pp.
- FEOLI CHIAPELLA L., CUSMA VELARI T., KOSOVEL V., MARTINI F., PELLIZZARI L., 2006 – *Kariological notes on Erucastrum palustre (Pirona) Vis. (Brassicaceae) and allied specie*. *Webbia*, 61(1): 35-43.
- FERUGLIO E., 1925 – *La zona delle risorgive del Basso Friuli fra il Tagliamento e la Torre*. *Ann. Staz. Chim. Agr. Sperim.*, Udine, ser. 3, 1: 1-346.
- GARGANO D., 2011 – *Proposta metodologica. Verso la redazione di nuove Liste Rosse della Flora d'Italia: una griglia standard per la misura dell'Area Of Occupancy (AOO)*. *Inform. Bot. Ital.*, 43(2): 455-458.
- GORTANI M., 1981 – *Supplemento a "Flora Friulana con special riguardo alla Carnia". Note postume*. Ediz. Museo Friul. Storia Nat., 29. Udine
- IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 05 Settembre 2014.
- , 2013a – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- , 2013b – *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2*. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 11 settembre 2014.
- MARTINI F., POLDINI L., 1986 *Distribuzione ed ecologia di Erucastrum palustre (Pir.) Vis.* *Gortania*, 8: 221-242.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIRONA G.A., 1855 – *Florae forojulensis Syllabus*. Udine.
- POLDINI L., 1973 – *Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordostitalien)*. *Veroff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel, Zurich*, 51: 166-178.
- , 1991 – *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli - Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Regione Auton. Friuli - Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Trieste - Dip. Biologia, Udine.
- , 2002 – *Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Regione Auton. Friuli Venezia Giulia - Azienda Parchi e Foreste regionali, Univ. Trieste - Dip. Biologia, Udine.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León. Spain. Sito internet: <http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm>.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M.,

ORSENIGO S., (Eds.), 2013 – *Lista rossa della Flora italiana. 1. Policy species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma. 54 pp.

SBURLINO G., GHIRELLI L., 1994 – *Le cenosi a Schoenus nigricans del Caricion davallianae Klika 1934 nella pianura padana orientale (Veneto-Friuli)*. *Studia Geobot.*, 14: 63-68.

AUTORI

Giuseppe Oriolo (giuseppe.oriolo@gmail.com), Luca Strazzaboschi (luca.strazzaboschi@gmail.com), Michela Tomasella (michela.tomasella@gmail.com), Via Roma 50, 34074 Monfalcone (Gorizia)

Ferula arrigonii Bocchieri

C.A. DETTORI, M.S. PINNA, G. FENU, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Ferula arrigonii* Bocchieri

Famiglia: *Apiaceae*

Nome comune: Ferula di Arrigoni

Descrizione. Pianta perenne, alta 80-150 cm, con rizoma principale lungo 10-25(40) cm, legnoso, ingrossato e a polpa bianca. Fusto cilindrico, finemente striato, glabro, midolloso, di colore verde chiaro, ricco di essudati che lo rendono vischioso, irregolarmente costoluto nella parte superiore. Rami lunghi 4-9 cm, gli inferiori alterni, i superiori opposti o riuniti in verticillastri. Foglie 3-4 pennatosette, glabre, munite di ampie guaine a margine membranaceo che avvolgono i rami per 1/2-1/3 della loro lunghezza; lacinie verdi, 2-3 partite, lineari-filiformi, larghe meno di 1 mm, mucronate, già secche prima della fruttificazione. Infiorescenza inserita nella parte terminale del fusto di cui occupa 1/3-1/4 della lunghezza totale, nel complesso a forma cilindrica e cupuliforme nella parte superiore. Ombrelle emisferiche, quella terminale con meno di 20 raggi, portanti ombrelle con fiori normalmente fertili; ombrellette con raggi di 1,5-3 cm portanti 8-15 fiori brevemente pedunculati; ombrelle laterali con peduncoli di 4-6 cm, portanti fiori sterili; involucreto nullo. Fiori gialli con 5 petali arrotolati all'interno; calice con 5 denti, talora non evidenti; stami 5; stili 2, divergenti e precocemente caduchi. Frutto 0,5-0,9×0,3-0,6 cm, obovato-oblungo, appiattito, poco arrotondato all'apice, con 3 coste dorsali più o meno rilevate e 2 laterali saldantesi in un'ala membranacea non superante 1 mm di larghezza, formato da 2 acheni appiattiti nella faccia commesurale in cui sono evidenti 2-6 *vittae*, compressi sul dorso, separantesi a maturità e portati da un carpofoforo bipartito (BOCCHIERI, 1988, modificato).

Biologia. *F. arrigonii* è una geofita rizomatosa, fiorisce da fine aprile a giugno e fruttifica nel mese di luglio. Test di germinazione preliminari, realizzati su materiale proveniente dalle popolazioni di Serpentara (Villasimius, CA), Capo Caccia (Alghero, SS) e Bonifacio (Corsica), hanno evidenziato una temperatura ottimale di germinazione di 10-15 °C senza pre-trattamenti (BACCHETTA *et al.*, 2006).

Ad oggi non sono stati realizzati studi dettagliati relativi alla biologia dell'impollinazione e alle modalità di dispersione delle diaspore.

La specie è diploide ed il numero cromosomico è pari a $2n = 22$, calcolato su materiale proveniente dall'Isola dei Cavoli (BACCHETTA *et al.*, 2001).

Ecologia. *F. arrigonii* non mostra preferenze edafiche in quanto vegeta sia su suoli carbonatici che silicei (BOCCHIERI, 1988; DETTORI *et al.*, 2014). Le popolazioni si rinvengono preferentemente su scogliere fronte mare, direttamente esposte all'effetto dell'aerosol marino.

Dal punto di vista bioclimatico si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo inferiore al superiore ed ombrotipi variabili dal secco inferiore al superiore.

Le fitocenosi cui partecipa *F. arrigonii* sono ascrivibili all'alleanza *Chritmo-Limonion* Molinier 1934 e, secondariamente, all'alleanza *Teucrion mari* Gamisans *et* Muracciole 1984.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ec-regionale proposta da BLASI, FRONDONI (2011), le stazioni di *F. arrigonii* ricadono nella Divisione Mediterranea, Provincia del Blocco Sardo-Corso. Sulla base della classificazione biogeografica di RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2004) e RIVAS-MARTÍNEZ (2007), ricadono nella Regione biogeografica Mediterranea, Subregione Mediterraneo Occidentale e Provincia Italo-Tirrenica. Studi biogeografici di dettaglio realizzati per la Sardegna hanno permesso di inquadrare le aree in cui vegeta la specie nella Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa, Subprovincia Sarda e nei Settori Campidanese-Turritano e Sulcitano-Iglesiente (FENU *et al.*, 2014).

Regioni amministrative: in Italia la specie è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: *F. arrigonii* risulta presente in quattordici stazioni, distribuite in maniera discontinua lungo le coste sarde e nelle isole circumsarde. In particolare, le principali stazioni del *taxon* sono le seguenti: Isola di Serpentara e Isola dei Cavoli

(Villasimius, CA), San Nicolò e Pranu Sartu (Buggerru, CI), Capo San Marco (Cabras, OR), Capo Caccia (Alghero, SS), Isola Piana (Porto Torres, SS), Capo Testa (Santa Teresa di Gallura, OT), Abbatoggia, Isole di Budelli, Paduleddi, Santo Stefano e Razzoli (La Maddalena, OT) e Isola di Tavolara (Olbia, OT).

Tipo corologico e areale globale. *F. arrigonii* è una specie endemica esclusiva di Sardegna e Corsica.

Minacce. La specie non è sottoposta a minacce di particolare entità, ma è necessario considerare la possibilità di eventi stocastici o, in alcune località, di potenziali disturbi connessi alle attività turistiche. Di seguito viene descritta l'unica minaccia rilevata, codificata secondo lo schema di classificazione IUCN (2012):

Minaccia 6: *Human Intrusion and Disturbance*, e in particolare, minaccia 6.1: *Recreational activities*. Alcune località, quali l'Isola dei Cavoli, Capo San Marco, Capo Caccia, Capo Testa e l'Isola di Tavolara, sono interessate dalla presenza di rilevanti attività turistiche; tali attività costituiscono una minaccia potenziale per le popolazioni, in quanto potrebbero determinare delle modificazioni dell'habitat, prevalentemente a causa dell'apertura di nuovi sentieri e del calpestio.

Criteri IUCN applicati.

Per l'assegnazione di *F. arrigonii* ad una categoria di rischio è stato valutato il criterio B, relativo all'ampiezza dell'areale geografico.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 21960 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 56 km² (griglia di 2 × 2 km).

Opzioni

Sebbene il valore relativo all'AOO sia coerente con le soglie indicate per la categoria di rischio *Endangered* (EN), alla specie non può essere attribuita tale categoria in quanto non sono stati rilevati fenomeni di declino continuo delle popolazioni o del numero di individui.

Categoria di rischio.

Le popolazioni della specie appaiono stabili e non sono evidenti fenomeni di declino continuo. Pertanto, in assenza di dati indicanti la possibilità che nel breve periodo la specie diventi minacciata, *F. arrigonii* deve essere considerata come non minacciata a livello nazionale. Categoria di rischio: *Least Concern* (LC).

Interazioni con la popolazione globale. In Corsica la specie è presente solo a Bonifacio, dove vegeta su substrati carbonatici miocenici (CAMARDA, 1992; PARADIS, PIAZZA, 2004). La stazione corsa, oltre ad essere la più consistente dal punto di vista numerico (oltre 2500 individui; PARADIS, PIAZZA, 2004), è risultata essere una delle popolazioni che presenta i più alti valori di diversità genetica (DETTORI *et al.*,

2014). La vicinanza con le popolazioni sarde, sia geografica sia genetica (DETTORI *et al.*, 2014), suggerisce inoltre la probabile presenza di flusso genico.

Status alla scala "regionale/globale": *Least Concern* (LC)

- status alla scala globale: *Not Evaluated* (NE) (IUCN, 2014);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Lower Risk* (LR) (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

F. arrigonii non è inserita in convenzioni internazionali e non risulta protetta da norme nazionali o regionali.

Tutte le stazioni della specie si rinvencono all'interno di aree protette, in particolare, nei SIC "Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu" (ITB040020), "Is Compinxius - Campo Dunale di Buggerru - Portixeddu" (ITB042247), "Costa di Nebida" (ITB040029), "Capo Caccia (con le Isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio" (ITB010042), "Isola dell'Asinara" (ITB010082), "Capo Testa" (ITB010007), "Arcipelago La Maddalena" (ITB010008) e "Isole Tavolara, Molarà e Molarotto" (ITB010010). Alcune popolazioni ricadono inoltre all'interno dei Parchi Nazionali dell'Isola dell'Asinara e dell'Arcipelago di La Maddalena, delle AMP "Capo Carbonara", "Penisola del Sinis-Isola di Mal di Ventre", "Capo Caccia-Isola Piana", "Isola dell'Asinara" e "Tavolara-Punta Coda Cavallo", e del Parco Regionale di Porto Conte-Capo Caccia. Sono incluse altresì in siti d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Areas* - IPAs), individuati per la Sardegna da BLASI *et al.* (2010): "Isola dei Cavoli, Serpentara, Campu Longu e M. Macioni" (SAR 6), "Capo Caccia, M. Rodedo e Punta Argentiera" (SAR 13), "Arcipelago La Maddalena" (SAR 15) e "Isole Tavolara, Molarà e Molarotto" (SAR 16).

A partire dal 2004 è stata avviata, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), la conservazione *ex situ* a lungo termine del germoplasma; attualmente sono conservati dieci lotti di semi, due dei quali provenienti dall'Isola di Serpentara, due dall'Isola dei Cavoli, due da San Nicolò e uno da Pranu Sartu, Capo San Marco, Capo Caccia e Abbatoggia. Sono stati inoltre inviati *duplicata* alla Millennium Seed Bank (Royal Botanic Gardens of Kew).

Note. *F. arrigonii* è stata descritta nel 1988 come entità tassonomica indipendente rispetto a *F. communis* L., specie a distribuzione centro-mediterranea, dalla quale differisce per numerose caratteristiche morfologiche. *F. communis*, infatti, raggiunge e supera anche i 250 cm di altezza, mentre *F. arrigonii* è alta 80-150 cm. La fioritura è ritardata di 40-60 giorni rispetto a *F. communis* e la maturazione dei frutti avviene dopo la prima decade del mese di luglio; solo in stazioni particolarmente aride qualche pianta porta a maturazione i suoi semi ai primi di luglio. L'infiorescenza è di forma cilindrica, più piccola e più

contratta rispetto a *F. communis* ove i peduncoli laterali inferiori sono più lunghi; le ombrelle inoltre presentano un aspetto emisferico rispetto a *F. communis* (BOCCHIERI, 1988 modificato). Il frutto di *F. arrigonii* è di dimensioni inferiori, obovato-oblungo, appiattito, poco arrotondato all'apice, con tre coste dorsali più o meno rilevate e due laterali saldantesi in un'ala membranacea non superante 1 mm di larghezza; è formato da due acheni appiattiti nella faccia commesurale in cui sono evidenti 2-6 *vittae*, compressi sul dorso, separantesi a maturità e portati da un carpofoforo bipartito (BOCCHIERI, 1988). Il frutto di *F. communis* è un diachenio composto da due mericarpi, oblungo-ellittici, fortemente compressi dorsalmente di circa 15 mm di lunghezza con le coste laterali saldate in un'ala e con *vittae* vallecolari visibili sia nel lato commesurale che nel lato distale, ma in quest'ultimo si presentano con un numero maggiore (KOROVIN, 1947; PIGNATTI, 1982).

Tutta la pianta, e in particolare il fusto, possiede numerose masserelle di gommoresine di colore giallo opaco che strofinate emanano un odore caratteristico, mentre in *F. communis* le masserelle resinose sono biancastre e non producono lo stesso bouquet (BOCCHIERI *et al.*, 1988 modificato).

Recenti studi di carattere molecolare hanno evidenziato che *F. arrigonii* è ben distinta geneticamente rispetto a *F. communis* (DETTORI *et al.*, dati inediti) e inoltre è caratterizzata da un'elevata diversità genetica e da una bassa differenziazione inter-popolazionale (DETTORI *et al.*, 2014).

Ringraziamenti - Gli studi su *F. arrigonii* sono finanziati dalla Regione Autonoma della Sardegna, Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna (L.R. 7/2007). Si ringrazia inoltre l'Ente Foreste della Sardegna e l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione della flora d'interesse conservazionistico della Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- BACCHETTA G., BOSCAIU M., GÜEMES J., 2001 – *Números cromosómicos de plantas occidentales*, 863–879. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 58: 341-342.
- BACCHETTA G., FENU G., MATTANA E., MULÈ P., 2006 *Monitoraggio e conservazione della flora e della vegetazione costiera nell'Area Marina Protetta di Capo Carbonara (Sardegna Sud Orientale)*. Atti I Simposio "Il Monitoraggio Costiero Mediterraneo: problematiche e tecniche di misura": 97-106.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for*

- plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(1): 30-37.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.
- BOCCHIERI E., 1988 – *Silene valsecchiae e Ferula arrigonii, due specie nuove della Sardegna*. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 26: 305-310.
- CAMARDA I., 1992 – *Ferula arrigonii Bocchieri*. In: JEANMONOD D., BURDET H.M. (Eds.), *Notes et contributions à la flore de la Corse, VIII*. *Candollea*, 47: 278.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. *Dip. Botanica ed Ecologia, Univ. Camerino, Camerino*.
- DETTORI C.A., SERGI S., TAMBURINI E., BACCHETTA G., 2014 – *The genetic diversity and spatial genetic structure of the Corso-Sardinian endemic Ferula arrigonii Bocchieri (Apiaceae)*. *Plant Biol.*, in stampa. doi:10.1111/plb.12145.
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution and geology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. *Syst. Biodivers.*, 12(2): 181-193.
- IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. http://www.iucnredlist.org/documents/Dec_2012_Guidance_Threats_Classification_Scheme.pdf. Ultimo accesso 10 Giugno 2014.
- , 2014 – *Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
- KOROVIN E.P., 1947 – *Generis Ferula (Tourn.) L. Monographia Illustrata*. Taschkent Graz: Academiae Scientiarum URSS, 91. In: TUTIN T.G., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. (Eds.), 1968 – *Flora Europaea, Rosaceae to Umbelliferae*. Cambridge University Press, Cambridge, 2: 358-359.
- PARADIS G., PIAZZA C., 2004 – *Ferula arrigonii en Corse: répartition, nombre d'individus and probabilité d'une introduction récente*. *Monde Pl.*, 482: 15-17.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*, Vol. 2. Edagricole, Bologna.
- RIVAZ-MARTÍNEZ S. (Ed.), 2007 – *Mapa de series, geoseris y geopermaseries de vegetación de España*. *Itinera Geobot.*, 17: 5-436.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. Sito internet: <http://www.global-bioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso 15 Giugno 2014.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (Eds.), 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi Editore, Roma.

AUTORI

Caterina Angela Dettori (cadettori@unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari
 Maria Silvia Pinna (m.siviapinna@gmail.com), DIAEE Dipartimento di Ingegneria Astronautica Elettrica ed Energetica, Sapienza Università di Roma, Corso Vittorio Emanuele II 244, 00186 Roma

Hypericum scruglii Bacch., Brullo et Salmeri

M. FOIS, A. CUENA, G. FENU, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo et Salmeri

Famiglia: *Hypericaceae*

Nome comune: Iperico di Scrugli

Descrizione. Pianta erbacea perenne alta 5-30 cm con fusti tomentosi, prostrato-decumbenti, ramificati e radicanti nella loro metà inferiore; internodi basali generalmente più brevi delle lamine fogliari. Foglie sessili, da subcircolari a circolari-ellittiche, 9-17 × 7-13 mm, verdi-glaucoscenti con apice arrotondato e base subcordata; nervature basali in 2-3 paia, curvate, ascendenti e aperte, quelle del paio superiore incurvate e unite all'apice; ghiandole marginali nere, irregolarmente distribuite e non prominenti. Infiorescenze corimbose apicali, con 3-25 fiori; pedicelli lunghi 1-3 mm; brattee non auricolate, lineari subulate, con ghiandole marginali nere. Fiori 18-20 mm di diametro, boccioli ellissoidi e ottusi all'apice. Sepali di 4,0-5,5 × 1,2-1,8 mm, subeguali, ovato-lanceolati, acuminati, con 10-14 ghiandole nere marginali su ciglia lunghe 0,5-4,0 mm e una grande ghiandola nera all'apice. Petali di colore giallo brillante, 10-11 × 3,5-4,5 mm, irregolarmente oblungo-ovato-lanceolati, ottusi, i laterali apiculati, prominenti e acuti, dentati quelli centrali; ghiandole marginali scarse e non prominenti. Stami 33, cospicuamente 3-fasciolati, 3 interni e 8 esterni, lunghi 8 mm. Antere 0,4-0,5 mm, con ghiandole nere. Ovario 1,3-1,7 mm, strettamente ovoido-piramidale. Stili lunghi fino a 4,7 mm, riflessi nel frutto. Capsule ellissoidi 5,0-6,5 × 2,5-2,7 mm. Semi brunastri, lunghi 0,7-0,9 mm, testa finemente reticolata-scalariforme (BACCHETTA *et al.*, 2010).

Biologia. Emicriptofita scaposa la cui fioritura si osserva a fine giugno-luglio e la fruttificazione tra agosto e settembre (BACCHETTA *et al.*, 2010).

La biologia riproduttiva di questa specie non è stata ancora indagata e non si hanno informazioni sull'impollinazione, l'effettiva capacità germinativa e le temperature ottimali di germinazione.

H. scruglii è una specie diploide con numero cromosomico $2n = 16$. La lunghezza totale dei cromosomi

varia da circa 0,5 a 2,85 μm e, in alcune piastre, è evidente la presenza di grandi cromosomi metacentrici insieme a quelli puntiformi (BACCHETTA *et al.*, 2010).

Ecologia. La specie è generalmente legata a substrati di natura carbonatica nei pressi di sorgenti, corsi d'acqua e più raramente zone stagnanti, a quote comprese tra 450 e 1200 m (BACCHETTA *et al.*, 2010).

Dal punto di vista bioclimatico la specie si ritrova in contesti mediterranei pluvistagionali oceanici, con termotipi variabili tra il mesomediterraneo inferiore e il supramediterraneo inferiore e ombrotipi compresi tra il subumido inferiore e l'umido inferiore (BACCHETTA *et al.*, 2010).

Partecipa a comunità vegetali igrofile caratterizzate da *Carex flacca* Schreb. subsp. *serrulata* (Biv.) Greuter, *Mentha pulegium* L., *Oenanthe pimpinelloides* L., *Platanthera algeriensis* Batt. et Trab., *Schoenus nigricans* L., *Solenopsis bivonae* (Tineo) M.B.Crespo, Serra et Juan e da numerosi endemismi sardi e sardo-corsi quali *Borago morisiana* Bigazzi et Ricceri, *B. pygmaea* (DC.) Chater et Greuter, *Morisia monanthos* (Viv.) Barbey, *Polygala sardo* Chodat e *Ranunculus cordiger* subsp. *diffusus* (Moris) Arrigoni (BACCHETTA *et al.*, 2010). Una precisa definizione delle cenosi cui partecipa non è possibile per la mancanza di dati fitosociologici completi.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: sulla base dell'inquadramento ecoregionale proposto da BLASI, FRONDONI (2011), le stazioni di *H. scruglii* rientrano nella Divisione Mediterranea, Provincia Sardo-Corsa e Settore delle Montagne del Gennargentu.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione di RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (2004) e RIVAS-MARTÍNEZ (2007), le stazioni ricadono nella Regione Mediterranea, Subregione del Mediterraneo occidentale, Provincia Italo-Tirrenica, Subprovincia Sarda; tale inquadramento è stato modificato da BACCHETTA, PONTECORVO (2005) in Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa e Subprovincia Sarda. Studi di dettaglio, condotti sull'endemoflora della Sardegna, hanno consentito d'inquadrare le

aree in cui vegeta la specie nei settori Gennargentu, Campidanese-Turritano e Barbaricino (BACCHETTA *et al.*, 2013; FENU *et al.*, 2014).

Regioni amministrative: la specie è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: attualmente si conoscono 16 stazioni, distribuite prevalentemente nella Sardegna centro-orientale. In particolare, il *taxon* è presente nelle località di Baccu Locci (Villaputzu, CA), Pitzu S. Antonio e Punta Corongiu (Jerzu, OG), Funtana de is Breccas, Nuraghe Orruttu e a Sa Tacca 'e Mortumarci (Osini, OG), Genn'i Acca, Nuraghe Ardasai e Montarbu (Seui, OG), Pischina Urtaddala (Urzulei, OG), Pauli di Laconi, Santa Sofia, Bau Onu e Pudraxiu (Laconi, OR) e presso Ortuabis e Funtanamela (Meana Sardo, NU).

Tipo corologico e areale globale. Endemismo esclusivo della Sardegna centro orientale.

Minacce. Oltre alla possibilità di eventi stocastici (es. frane, alluvioni e dinamica fluviale dei corsi d'acqua), *H. scruglii* risente in particolar modo delle minacce legate all'introduzione di specie forestali alloctone. In ordine d'importanza, sono state individuate le seguenti minacce, codificate sulla base dello schema di classificazione IUCN (2012).

Minaccia 2: *Agriculture and Aquaculture* e, in particolare, minaccia 2.2: *Wood and Pulp Plantations*. Lo sfruttamento agro-silvocolturale e le pratiche forestali a fini produttivi rappresentano la principale minaccia per la specie. In particolare, nelle località di Montarbu, Pauli di Laconi, Santa Sofia e Bau Onu, gli interventi forestali e l'impianto artificiale di specie arboree alloctone (conifere e pioppi in particolare) hanno determinato una perdita di habitat idoneo per la specie.

Minaccia 2.3: *Livestock Farming and Grazing* e, in particolare, minaccia 2.3.1: *Nomadic Grazing*. L'aumento significativo dei capi di bestiame (principalmente bovini) nelle località di Nuraghe Ardasai e Montarbu e a Pischina Urtaddala, sta determinando una riduzione della qualità dell'habitat e del numero di individui, principalmente per effetto dell'elevato calpestio.

Minaccia 3: *Energy Production and Mining* e, in particolare, minaccia 3.2: *Mining and Quarrying*. La presenza di una cava, attualmente inattiva, nella località di Pudraxiu, ha provocato una riduzione dell'area della popolazione e una perdita generale di qualità dell'habitat, con cambiamenti delle caratteristiche di alcalinità e umidità del substrato.

Minaccia 7.2: *Dams and water management/use* e in particolare, Minaccia 7.2.8: *Abstraction of ground water (unknown use)*. L'estrazione e sfruttamento delle risorse idriche del sottosuolo, in particolare nelle località di Funtana de is Breccas, Funtanamela e presso Pauli di Laconi, rappresenta una importante minaccia che potrebbe modificare negativamente la nicchia ecologica della specie caratterizzata dalla presenza temporanea di ristagni d'acqua.

Minaccia 4: *Transportation and Service Corridors* e, in

particolare, minaccia 4.1: *Roads and Railroads*. Nelle località di Baccu Locci, Nuraghe Orruttu, Nuraghe Ardasai, Montarbu e Pudraxiu *H. scruglii* vegeta lungo i cigli delle strade, sottoposti periodicamente a trattamenti con diserbanti chimici e sfalci estivi.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *H. scruglii* ad una categoria di rischio è stata effettuata sulla base del criterio B.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 1305 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 56 km² (griglia di 2 × 2 km).

Opzioni

a) *Numero di "location"*: *H. scruglii* mostra un areale frammentato. Su tali popolamenti insistono minacce congiunte e per tale ragione appare corretto distinguere un totale di 3 sole *locations* riferibili alla gestione forestale dei territori, pascolo bovino e sfruttamento delle risorse idriche.

b) (iii) *Declino della qualità/estensione dell'habitat*: i monitoraggi realizzati negli ultimi anni consentono di evidenziare una riduzione e un generale degrado della qualità dell'habitat nel quale la specie vegeta. In particolare, nelle aree maggiormente minacciate di Laconi e Urzulei, le cause di tale deterioramento sono principalmente riconducibili all'inserimento di specie forestali alloctone e all'incremento del pascolo bovino.

b) (v) *Declino del numero di individui maturi*: nelle stazioni in cui la qualità dell'habitat è in declino per effetto delle minacce osservate, si può ipotizzare una conseguente diminuzione del numero di individui maturi. In tal senso, nelle località maggiormente impattate (Laconi e Urzulei), tale declino è più evidente e continuo.

Categoria di rischio.

Sulla base dei valori di AOO ed EOO, del grado di frammentazione della distribuzione, del numero di *locations* individuate (3) e del declino della qualità dell'habitat, è possibile considerare *H. scruglii* come minacciata. Categoria di rischio: *Endangered*, (EN) B1ab(iii,v)+2ab(iii,v).

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde alla popolazione globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Endangered* (EN) B1ab(iii,v)+2ab(iii,v);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Vulnerable* (VU) (BACCHETTA *et al.*, 2010).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

Il *taxon*, sebbene non tutelato da norme locali o internazionali, si rinvia all'interno delle aree SIC "Monti del Gennargentu" (ITB021103) e "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone" (ITB022212). Le stazioni di Seui e Urzulei ricadono inoltre all'interno del Parco Regionale del

Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89), del Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91) e del sito d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Area* – IPA) SAR 17 “Golfo di Orosei e Gennargentu” (BLASI *et al.*, 2010). Le stazioni del Sarcidano e, in particolare, quelle presenti nei comuni di Villaputzu, Jerzu, Laconi, Meana Sardo e Osini non sono ricomprese in aree naturali tutelate.

A partire dal 2006 è stata avviata la conservazione *ex situ* del germoplasma e attualmente sono conservate, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), 2 accessioni di semi provenienti dalle stazioni di Laconi.

Note. *H. scruglii* appartiene alla sezione *Adenosepalum*, sottosezione *Caprifolia* (BACCHETTA *et al.*, 2010). In precedenza, studi sul genere effettuati da ROBSON (1996), hanno evidenziato una differenziazione delle popolazioni sarde, con caratteri intermedi tra *H. tomentosum* e *H. pubescens*. In seguito alle analisi citologiche e morfologiche dei materiali raccolti in tutte le località sino ad oggi conosciute per l'Isola, si è potuto differenziare e descrivere *H. scruglii* come nuova specie, probabilmente originatasi in seguito a speciazione allopatrica a partire da popolazioni di *H. tomentosum* (BACCHETTA *et al.*, 2010). A partire dal 2014 sono stati avviati studi molecolari finalizzati alla caratterizzazione genetica del *taxon*.

LETTERATURA CITATA

BACCHETTA G., BRULLO S., SALMERI C., 2010 – Hyper-

cum scruglii *sp. nov.* (Guttiferae) from Sardinia. *Nordic J. Bot.*, 28(4): 469-474.

BACCHETTA G., FENU G., GUARINO R., MANDIS G., MATTANA E., NIEDDU G., SCUDU C., 2013 – *Floristic traits and biogeographic characterization of the Gennargentu massif (Sardinia)*. *Candollea*, 68: 209-220.

BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy)*. *Candollea*, 60(2): 481-501.

BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(1): 30-37.

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.

FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in Biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. *Syst. Biodivers.*, 12(2): 181-193.

IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 20 Luglio 2014.

RIVAS-MARTÍNEZ S., 2007 – *Mapa de series, geoseries y geomaserias de vegetación de España*. *Itinera Geobot.*, 17: 5-436.

RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. Sito internet: <http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso: 15 Luglio 2014.

AUTORI

Mauro Fois (mau.fois1@studenti.unica.it), Alba Cuena (al.cuenalombrana1@studenti.unica.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari

Limonium peucetium Pignatti

R.P. WAGENSOMMER, E.V. PERRINO, P. MEDAGLI

Nomenclatura

Nome scientifico: *Limonium peucetium* Pignatti

Famiglia: *Plumbaginaceae*

Nome comune: Limonio barese

Descrizione. Pianta perenne, alta 15-30(45) cm. Scapi rugosi e rami brevi, flessuosi. Rami sterili (0)1-2(4). Foglie oblanceolato-spatolate di 6-8×20-30 mm (massimo 19×65 mm), ad apice acuto e mucronulato (1 mm), raramente arrotondato e privo di mucrone; lamina uninervia, piana. Pannocchie subcorimbose, ramosissime nei 2/3-4/5 superiori. Squame di 4-5 (raramente 7,5) mm. Spighe allungate, di 4-8(12) cm, con spighe distanziate: le inferiori fino a 1,5 cm di distanza, le superiori (2-)3 su 1 cm. Spighe 2-3flore (fiore superiore solitamente sterile). Brattea interna di 5,5-6 mm, avvolgente i fiori, con largo margine chiaro; brattea esterna squamiforme (1 mm), coprente 1/7 o meno della brattea interna. Calice di 6-6,5 mm, con tubo cilindrico allungato (3-4 mm) e lembo campanulato, lungo 2,5 mm e largo altrettanto (PIGNATTI, 1982a, 1982b).

Biologia. Camefita suffruticosa. Si tratta di un'agamospecie appartenente al ciclo di *Limonium divaricatum* (Rouy) Brullo (PIGNATTI, 1982a), sulla quale non sono stati ancora condotti studi riguardanti la biologia riproduttiva e i meccanismi di dispersione e disseminazione.

Ecologia. Specie alofila, esclusiva di scogliere marittime generalmente poco acclivi, la cui vegetazione è attribuibile all'ordine *Crithmo-Staticetalia* Molinier 1934.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: Regione Mediterranea, Sottoregione Mediterraneo-orientale, Provincia Adriatica, Settore Pugliese (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004). Dal punto di vista ecoregionale, ricade nella Divisione Mediterranea, Provincia Apulo-Iblea, Sezione dei Bassopiani Pugliesi (BLASI, FRONDONI, 2011).

Regione amministrativa: Puglia.

Numero di stazioni: specie nota (in passato) per la sola località tipo. PIGNATTI (1982b) la descrive su

campioni d'erbario raccolti da Nicolò sulla costa presso Bari tra il 1843-1847 (il tipo è conservato nell'erbario dell'Università di Napoli "Federico II", NAP). Non si conoscono altri campioni né segnalazioni successive di questa specie.

Tipo corologico e areale globale. Entità endemica della Puglia.

Minacce. Secondo lo schema di classificazione IUCN (2012), sono state individuate le seguenti minacce:

Minaccia 1.1: *Housing and urban areas*. Il settore costiero dove la specie era presente nel XIX secolo ha subito notevoli trasformazioni, a causa dell'espansione urbana della città di Bari.

Minaccia 1.3: *Tourism and recreation areas*. La costa, soprattutto negli ultimi decenni, è stata profondamente alterata per la costruzione di lidi, ristoranti, parcheggi per auto ecc., che spesso hanno interessato anche la fascia del limonieto.

Minaccia 6.1: *Recreational activities*. Nel periodo estivo, sulla costa rocciosa di Bari sono presenti numerosi siti bagnanti, che causano danni alla vegetazione.

Criteri IUCN applicati.

Ricerche di campo mirate non hanno consentito l'individuazione della specie che, quindi, potrebbe essere estinta. Pertanto, nessun criterio IUCN (2014) può essere applicato.

Categoria di rischio.

La specie, nota solo per la costa rocciosa di Bari, è probabilmente estinta. Tuttavia, non è possibile escludere con certezza che essa sia ancora presente, sebbene rarissima e con una popolazione molto ridotta rispetto a quella del XIX secolo, che aveva consentito al Nicolò numerose raccolte. Pertanto, la specie viene attribuita alla categoria di minaccia *Critically Endangered (Possibly Extinct)*, CR (PE).

Interazione con la popolazione globale. Trattandosi di un endemismo limitato al settore centrale della Puglia, l'*assessment* è valido sia a scala nazionale che globale.

Status alla scala “regionale”/globale: CR (PE);
- precedente attribuzione a livello nazionale/globale:
CR (CONTI *et al.*, 1997); CR (PE) (ROSSI *et al.*,
2013).

Strategie/azioni di conservazione e normativa.

In tutta la provincia di Bari le scogliere marittime non rientrano in aree protette. Tuttavia, le comunità vegetali delle scogliere marittime mediterranee con specie endemiche di *Limonium* sono tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e vanno riferite all'habitat di importanza comunitaria “*Vegetated sea cliffs of the Mediterranean coasts with endemic Limonium spp.*” (codice habitat: 1240) (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007; BIONDI, BLASI, 2009).

LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., BLASI C. (Eds.), 2009 – *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. <http://vnr.unipg.it/habitat/>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145suppl.: 30-37.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, CIAS, Univ. Camerino. 139 pp.

- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007 – *Interpretation manual of European Union habitats (version EUR27)*. European Commission DG Environment, Brussels.
- IUCN, 2012 – *Unified Classification of Direct Threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014
- , 2014 – *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://jr.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014
- PIGNATTI S., 1982a – *Flora d'Italia. Vol. 2*. Edagricole, Bologna.
- , 1982b – *New species of Limonium from Italy and Tunisia*. *Webbia*, 36(1): 47-56.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León. Spain. <http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso: 10 Luglio 2014.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013 – *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma. 54 pp.

AUTORI

- Robert Philipp Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania
- Enrico Vito Perrino (perrino@iamb.it), CIHEAM – Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Via Ceglie 9, 70010 Valenzano (Bari)
- Piero Medagli (piero.medagli@unisalento.it), Laboratorio di Botanica Sistemica del Di.S.Te.B.A, Università del Salento, Via prov. Lecce-Monteroni 165, 73100 Lecce

Mentha requienii Bentham subsp. *bistaminata* Mannocci et Falconcini

M. GENNAI, B. FOGGI

Nomenclatura:Specie: *Mentha requienii* Bentham subsp.
bistaminata Mannocci et FalconciniFamiglia: *Lamiaceae*

Nome comune: Menta di Requien

Descrizione. Pianta perenne, gracile, alta 2-6 cm con profumo penetrante. I fusti, glabri o con peli sparsi, sono sottili, prostrati e radicanti. Foglie intere o crenate, di piccole dimensioni (2 × 2,3 mm) e di forma ovale o subrotonda, troncate o cuoriformi alla base; la pagina superiore, spesso pubescente, può essere anche glabra. I fiori, da uno a tre riuniti all'ascella delle foglie, hanno piccioli più corti del calice e sono privi di bratteole. Il calice misura 1,5-1,7 mm e presenta 3 dentelli superiori di forma triangolare lunghi 0,5 mm e due inferiori poco più lunghi (0,65 mm), stretti ed acuminati. La corolla, di colore da roseo a lillacino, misura 1,87-1,95 × 1,6-1,8 mm, ha un tubo breve (circa 1 mm) e il lembo a 3-4 lobi di cui il superiore solitamente smarginato mentre gli altri ravvicinati così da formare una corolla bilabiata. Gli stami sono in numero di 2 o, raramente, 3. Gli acheni, subrotondi, misurano 0,4 × 0,45 mm (MANNOCCHI, FALCONCINI, 1985).

Biologia. *M. requienii* subsp. *bistaminata* è una emicriptofita reptante che fiorisce tra Maggio e Giugno. Il numero cromosomico è $2n = 18$ calcolato su materiale proveniente dalla popolazione sull'Isola di Capraia (MANNOCCHI, FALCONCINI, 1985).

Ecologia. *M. requienii* subsp. *bistaminata* è una casmofita tipica delle rupi silicee umide ed ombrose. A Capraia partecipa all'associazione *Cymbalaria-Samoletum valerandi* Foggi 1999 inquadrata dagli autori nella classe *Asplenietea trichomanis* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977, che riunisce le cenosi di stillicidio dell'isola (FOGGI, GRIGIONI, 1999). A Montecristo vegeta in stazioni di scorrimento di acqua su cuscinetti di muschio, partecipando a cenosi per le quali FILIPELLO, SARTORI (1981) descrissero una nuova associazione *Menthetum requienii* Filipello et Sartori 1981, attribuita alla classe *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 sulla base

della presenza di specie annuali igrofile tipiche di queste fitocenosi.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ecoregionale d'Italia (BLASI, FRONDONI, 2011), le stazioni di *M. requienii* subsp. *bistaminata* appartengono alla Divisione Mediterranea, Provincia Tirrena, Sezione Toscana. Dal punto di vista biogeografico, l'intero areale della sottospecie ricade nella regione biogeografica Mediterranea, subregione Mediterraneo occidentale, provincia Italo-Tirrenica (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004).

Regioni amministrative: la specie è presente esclusivamente nell'Arcipelago Toscano (Toscana).

Numero di stazioni: a Capraia è conosciuta un'unica stazione presso Vado del Fondo, dove la popolazione è formata da poco più di 100 individui distribuiti su meno di 200 m² che, almeno negli ultimi 10 anni, è rimasta stabile. A Montecristo, invece, esistono numerose stazioni del *taxon* (CARUEL, 1864; SOMMIER, 1903; PAOLI, ROMAGNOLI, 1976; FILIPELLO, SARTORI, 1981; BERTACCHI *et al.*, 2005); recenti osservazioni condotte in occasione del monitoraggio sulla distribuzione di *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, hanno evidenziato che le popolazioni sono relativamente consistenti, dislocate in vari punti dell'isola.

Tipo corologico e areale globale. Endemismo dell'Arcipelago Toscano (Isole di Capraia e Montecristo).

Minacce. Secondo lo schema IUCN (2012), in ordine di importanza, sono presenti le seguenti minacce: Minaccia 8.1.2: *Invasive Non-Native/Alien Species/Diseases. Named species.* A Montecristo alcune stazioni sono minacciate dalla presenza di ailanto [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] che determina una perdita di qualità dell'habitat ecologicamente idoneo per il *taxon*.

Minaccia 2.3.1: *Nomadic Grazing.* Montecristo ospita una popolazione di conigli che deriverebbe da introduzioni della forma selvatica *Oryctolagus cuniculus* L. subsp. *huxleyi* Haeckel, avvenuta in tempi sto-

rici, e da introduzioni di conigli della forma domestica avvenute in anni più recenti. Nel corso del tempo le due forme si sono ampiamente incrociate, determinando la sostanziale scomparsa della forma selvatica. La presenza di conigli, insieme a quella della famosa "capra di Montecristo", ovvero di una popolazione inselvatichita di *Capra hircus* L. di antica introduzione, comporta un forte impatto su alcune delle stazioni dell'isola, a causa sia del pascolamento brado sia del disturbo provocato dal calpestio.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *M. requienii* subsp. *bistaminata* a una categoria di rischio è stata effettuata sulla base dei criteri B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 151,2 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 24 km² (griglia di 2 × 2 km); 15 km² (griglia di 1 × 1 km) (FOGGI *et al.*, in stampa).

Opzioni

a) *Numero di "location"*: attualmente si conoscono 4 diverse *locations*, una corrispondente all'unica stazione sull'Isola di Capraia e tre all'Isola di Montecristo, corrispondenti alle stazioni rupicole inaccessibili e non minacciate, a quelle invase da ailanto e a quelle danneggiate dalla presenza di conigli e capre.

b) (iii) *Declino della qualità/estensione dell'habitat*: l'invasione di alcune stazioni da parte dell'ailanto a Montecristo comporta modificazione e deterioramento della qualità dell'habitat in cui vegeta la specie.

b) (v) *Declino del numero di individui maturi*: la presenza delle popolazioni di capra e di coniglio e la perdita di qualità dell'habitat a causa dell'ailanto hanno come conseguenza una riduzione progressiva del numero di individui maturi nelle stazioni di Montecristo.

Criterio D

Sottocriteri

D2 – Sebbene la superficie occupata dalla sottospecie (AOO) sia di poco superiore alla soglia prevista, il numero di *locations* è inferiore a 5 quindi la sottospecie, secondo questo criterio, è da considerarsi *Vulnerable* (VU).

Categoria di rischio.

Considerando che attraverso l'utilizzo del criterio B si raggiunge una categoria di maggiore rischio, la sottospecie è da considerarsi *Endangered* (EN), B1ab(iii,v)+2ab(iii,v).

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione dell'Arcipelago Toscano coincide con la popolazione globale. La distanza tra le subpopolazioni delle due isole non permette di ipotizzare uno scambio di materiale genetico tra di esse.

Status alla scala "regionale/globale": *Endangered* (EN);

- *status* a scala globale/nazionale: NE(IUCN, 2014); EN (FOGGI *et al.*, in stampa).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

La sottospecie è inserita nell'All. A della Legge 56/2000 della Regione Toscana ("Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche"). Inoltre, l'intero territorio di entrambe le isole, oltre ad essere compreso all'interno del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, ricade all'interno di aree SIC, in particolare: SIC IT5160006 "Isola di Capraia" e SIC IT5160014 "Isola di Montecristo e Formica di Montecristo - area terrestre e marina". Infine, la maggior parte delle stazioni della sottospecie fanno parte dell'habitat 3170* "Stagni temporanei mediterranei" o dell'habitat 8220 "Pareti rocciose con vegetazione casmofitica" inseriti nell'All. II della Direttiva Habitat 92/43/CEE come habitat di interesse comunitario.

In ogni caso, considerando l'esiguità numerica della popolazione di Capraia, sarebbe auspicabile la messa a punto di un sistema di conservazione integrata.

Da notare che sull'isola di Montecristo è in corso un progetto di eradicazione dell'ailanto e di contenimento della popolazione di capre (Progetto LIFE NAT/IT/000353 - Montecristo 2010: eradicazione di componenti floro-faunistiche aliene invasive e tutela di specie e habitat nell'Arcipelago Toscano) che dovrebbe portare ad una diminuzione della pressione delle minacce attualmente presenti e, in generale, ad un miglioramento futuro delle condizioni generali delle stazioni di *M. requienii* subsp. *bistaminata* sull'isola.

Note. Nel 2010 è stato effettuato l'*assessment* secondo il protocollo IUCN a livello internazionale, ponendo questa specie nella categoria *Least Concern* (LC), ossia di minima preoccupazione. Va precisato tuttavia che tale indagine è stata rivolta a *Mentha requienii* intesa in senso ampio, includendo cioè la subsp. *bistaminata* nella variabilità di un *taxon* più generale e molto più diffuso. Lo *status* di specie "in pericolo" (EN) assegnato a livello regionale si giustifica quindi sulla base dell'areale estremamente esiguo della sottospecie e delle minacce osservate in Arcipelago toscano.

LETTERATURA CITATA

- BERTACCHI A., KUGLER P.C., LOMBARDI T., MANNOCCI M., MONALDI M., SPINELLI P., 2005 – *Prodrromo della flora vascolare della provincia di Livorno*. Edizioni ETS. Pisa. 401 pp.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. Plant Biosyst., 145(suppl. 1): 30-37.
- CARUEL T., 1864 – *Florula di Montecristo*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., 6: 74-109.
- FILIPPELLO S., SARTORI F., 1981 – *La vegetazione dell'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt., Pavia, ser. 6, 14: 113-202.
- FOGGI B., GRIGIONI A., 1999 – *Contributo alla conoscenza*

- za della vegetazione dell'isola di Capraia (Arcipelago Toscano). *Parlatorea*, 3: 5-33
- FOGGI B., VICIANI D., BALDINI R.M., CARTA A., GUIDI T., 2014 – *Conservation assessment of the endemic plants of Tuscan Archipelago, Italy*. *Oryx*, in press.
- IUCN, 2012 – *Threats Classification Scheme (Version 3.2)* <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 05 Maggio 2014.
- , 2014 – *Red List of Threatened Species*. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
- MANNOCCI M., FALCONCINI E., 1985 – *Mentha requienii* B. ssp. *bistaminata*. Nuova sottospecie dell'Isola di Capraia (Livorno). *Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno*, 6: 37-41.
- PAOLI P., ROMAGNOLI G., 1976 – *La flora vascolare dell'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. *Webbia*, 30: 303-456.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León. Spain. Sito internet: http://www.global-bioclimate.org/form/bg_med.htm. Ultimo accesso: 06 Agosto 2014.
- SOMMIER S., 1903 – *La flora dell'Arcipelago Toscano*. Nota II. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 10(2): 133-200.

AUTORI

Matilde Gennai (matizgen@gmail.com), Bruno Foggi (bruno.foggi@unifi.it) Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze

Nepeta foliosa Moris

A. CONGIU, G. FENU, D. COGONI, G. BACCHETTA

Nomenclatura:

Specie: *Nepeta foliosa* Moris
 Sinonimi: *Glechoma foliosa* (Moris) Kuntze
 Famiglia: *Lamiaceae*
 Nome comune: Gattaia di Sardegna

Descrizione. Arbusto alto (30)50-60(80) cm, ramificato alla base, pubescente-glanduloso. Rami semplici o con brevi ramificazioni opposte, legnosi alla base, eretto-ascendenti. Foglie inferiori brevemente picciolate, 10-12 × 15-25(30) mm, cordato-cuneate alla base, dentato-crenate, rugose, reticolate; foglie superiori sessili, lanceolate, gradatamente più piccole, tutte tomentoso-glandulose. Verticillastri nascenti all'ascella delle foglie, formanti cime bi-tri-multiflore, le inferiori brevemente peduncolate, le superiori sessili. Brattee e bratteole numerose, lineari-lanceolate, 1,2-2 × 6-8 mm, pubescenti-glandulose, violacee all'apice. Calice tubuloso, a 13-15 nervi, lungo 8-9 mm, pubescente-glanduloso, ricurvo, diviso per 1/3 della sua lunghezza in lacinie triangolari acute, violacee; le tre superiori più lunghe delle inferiori ma quella intermedia più lunga delle laterali. Corolla pubescente, lunga 12-15 mm, di colore variabile dall'azzurro-pallido al lillacino, talvolta tendente al bianco. Acheni di 1,5-2,5 mm, nero brillante a maturità, ovale-allungati, subtrigoni e rugoso-tuberculati (DIANA, 1979, modificato).

Biologia. *N. foliosa* è una camefita che fiorisce tra fine maggio e inizio luglio e fruttifica tra luglio e settembre. Test di germinazione preliminari indicano che la germinazione avviene a temperature variabili tra 20 e 25 °C oppure a temperature alternate di 15/25 °C, con fotoperiodo di 12 ore di luce e 12 di buio (MELONI, 2009), in linea con quanto ottenuto per altre specie montane dello stesso genere (TODOROVIĆ *et al.*, 2007). Ad oggi non sono stati realizzati studi dettagliati relativi alla biologia dell'impollinazione e alle modalità di dispersione delle diaspore.

Il numero cromosomico, determinato su campioni prelevati a Prados, è pari a $2n = 36$ (VALSECCHI, DIANA CORRIAS, 1973).

Ecologia. Specie xerofila e calcicola degli ambienti

montani del Supramonte di Oliena. Si rinviene esclusivamente su substrati mesozoici di natura calcareo-dolomitica, a quote comprese tra 700 e 1460 m di altitudine. Predilige pianori e vallecicole e solo sporadicamente si rinviene nelle fessure delle rocce.

Dal punto di vista bioclimatico, si ritrova in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo supramediterraneo inferiore ed ombrotipo umido inferiore.

Le cenosi calcicole montane dominate da *N. foliosa* sono state inquadrate nell'associazione *Nepeto foliosae-Santolinietum insularis* Arrigoni *et Di Tommaso* 1991 (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1991). Tale associazione si rinviene nelle aree riparate, in piccole depressioni carsiche o doline, caratterizzate da terreni alluvionali con accumuli di particelle fini, dove permane la neve per periodi prolungati in inverno. Dal punto di vista sintassonomico, l'associazione è stata inquadrata nell'alleanza *Polygalo-Seslerion insularis* Arrigoni *et Di Tommaso* 1991, nell'ordine *Teucrio-Santolinetalia insularis* Arrigoni 1986 e nella classe *Carici-Genistetea lobelii* Klein 1972 (ARRIGONI, DI TOMMASO, 1991).

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: secondo la classificazione ecoregionale d'Italia (BLASI, FRONDONI, 2011), *N. foliosa* si rinviene nella Divisione Mediterranea, Provincia Sardo-Corsa e Settore delle Montagne del Gennargentu. Dal punto di vista biogeografico, la popolazione ricade nella Regione biogeografica Mediterranea, Subregione Mediterranea occidentale, Provincia Italo-Tirrenica e Subprovincia Sarda (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2004; RIVAS-MARTÍNEZ, 2007). Studi biogeografici di dettaglio hanno consentito di modificare tale inquadramento in Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa, Subprovincia Sarda (BACCHETTA, PONTECORVO, 2005) e Settore Supramontano (FENU *et al.*, 2010). Recentemente, sulla base dell'analisi distributiva dell'endemoflora vascolare a livello regionale, è stato individuato anche un Sottosectore Supramontano (FENU *et al.*, 2014).

Regioni amministrative: la specie è presente esclusivamente in Sardegna.

Numero di stazioni: l'unica popolazione conosciuta è quella del *locus classicus*, sul Monte Corrasi (Oliena, NU).

La specie è stata segnalata anche per la parte orientale dell'Isola di Tavolara (BÉGUINOT, VACCARI, 1927; BÉGUINOT, 1929), ma il campione d'erbario relativo a questa segnalazione non è stato più ritrovato (DIANA, 1979). La presenza della specie nell'isola non è stata confermata da DESOLE (1960) e anche le ricerche condotte negli ultimi anni sulla sommità di Tavolara hanno dato finora esito negativo. Nel 2012 è stata rinvenuta una popolazione di *Clinopodium sandalioticum* (Bacch. et Brullo) Bacch. et Brullo, non conosciuta in precedenza, e si può ipotizzare che tale *taxon* sia stato confuso con *N. foliosa* da BÉGUINOT, VACCARI (1927). Nell'*assessment*, perciò, non è stata considerata una diminuzione di areale.

Tipo corologico e areale globale. Endemismo puntiforme della Sardegna con distribuzione limitata al Monte Corrasi.

Minacce. *N. foliosa* è distribuita in un'area ristretta, interessata da diverse minacce che vengono riportate in ordine d'importanza seguendo lo schema IUCN (2012).

Minaccia 2.3: *Livestock Farming and Ranching*. Nonostante il *taxon* non sia appetibile, la presenza al pascolo di animali selvatici e di quelli allevati allo stato brado determinano un impatto sulla specie principalmente per effetto dell'elevato calpestio. Allo stesso tempo, anche il grufolamento dei cinghiali determina lo scalzamento delle piante; gli effetti negativi del pascolo sono evidenti principalmente nell'area di Palumbrosa.

Minaccia 6.1: *Recreational Activities*. La fruizione turistica del Monte Corrasi, principalmente a fini escursionistici, se non adeguatamente regolamentata, può determinare la perdita e la frammentazione dell'habitat in cui la specie vegeta.

Minaccia 10.3: *Avalanches/Landslides*. Alcune porzioni della popolazione sono interessate dalla naturale evoluzione delle pareti rocciose e degli ambienti glaciali, con fenomeni franosi e di crollo che determinano riduzione del numero di individui e modificazioni della qualità dell'habitat.

Criteri IUCN applicati.

L'assegnazione di *N. foliosa* a una categoria di rischio è stata effettuata sulla base dei criteri B e D.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale Regionale (EOO)*: 4,13 km².

B2 – *Superficie occupata (AOO)*: 16 km² (griglia di 2 × 2 km).

Superficie occupata effettiva: circa 3,5 km².

Opzioni

a) *Numero di "location"*: la specie presenta una sola popolazione che può essere considerata come una singola *location*.

b) (iii) *Declino della qualità/estensione dell'habitat*: la

presenza di calpestio diffuso legato al pascolo e la fruizione turistica potrebbero determinare un lento declino della qualità dell'habitat qualora non adeguatamente regolamentati.

b) (v) *Declino del numero di individui maturi*: le minacce rilevate hanno determinato una riduzione localizzata del numero di individui maturi della popolazione.

Criterio D

I monitoraggi realizzati evidenziano un AOO ridotto (16 km²) e una sola *location*, pertanto può essere applicato il criterio D2.

Categoria di rischio.

Il *taxon* presenta una distribuzione circoscritta e una sola *location*, ma attualmente non è stato osservato un declino continuo della popolazione e/o della qualità dell'habitat. Tuttavia, considerando le minacce osservate o il verificarsi di eventi stocastici, sulla base del criterio D2, è possibile attribuire alla specie la categoria di Vulnerabile. Categoria di rischio: *Vulnerabile*, VU D2.

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde a quella globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Vulnerabile* VU D2;

- precedente attribuzione a livello nazionale: R (CONTI *et al.*, 1992; WALTER, GILLET, 1998); EN (CONTI *et al.*, 1997; SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

La specie attualmente non è inserita in cataloghi di protezione in ambito regionale, nazionale o internazionale.

Il Monte Corrasi è incluso nel SIC "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei – Su Sercone" (ITB022212); inoltre ricade all'interno del perimetro del Parco Regionale del Gennargentu e Golfo di Orosei (L.R. 31/89) e del Parco Nazionale del Gennargentu e del Golfo di Orosei (L. 394/91), entrambi mai diventati operativi dopo la loro istituzione.

L'area della popolazione rientra all'interno del sito d'importanza internazionale per le piante (*Important Plant Area* - IPA), denominato "Golfo di Orosei e Gennargentu" (SAR17; BLASI *et al.*, 2010).

Solo in questi ultimi anni, anche a seguito delle attività di monitoraggio avviate nell'ambito degli studi di biologia della conservazione della dendroflora d'interesse conservazionistico della Sardegna, finanziati dall'Ente Foreste della Sardegna (Assessorato Difesa Ambiente), è stato possibile determinare lo stato di conservazione della specie. Contestualmente sono stati avviati protocolli di monitoraggio della popolazione e la conservazione *ex situ* del germoplasma. Attualmente sono conservate, presso la Banca del Germoplasma della Sardegna (BG-SAR), 6 accessioni di germoplasma.

Note. *N. foliosa*, collocata nella sezione *Nepeta* da TURNER (1972), è stata inserita da VALSECCHI, DIANA CORRIAS (1973) nella sezione *Pycnonepeta* Bentham, in ragione delle affinità con i *taxa* di questa sezione e, in particolare, con *N. multibracteata* Desf. dell'Africa del Nord e del Portogallo e *N. sphaciotica* P.H.Davis di Creta. Le specie mediterranee sembrano formare due gruppi geograficamente distinti, uno distribuito nel Mediterraneo settentrionale con *taxa* ad areale ampio e poche entità endemiche, e l'altro nel Mediterraneo meridionale con *taxa* quasi sempre isolati ed endemici. *N. foliosa* apparterebbe al secondo gruppo e, per effetto dell'isolamento geografico, si sarebbe differenziata nei suoi caratteri morfologici (DIANA, 1979).

Ringraziamenti - Si ringrazia l'Ente Foreste della Sardegna (Assessorato Difesa Ambiente - Regione Autonoma della Sardegna) per aver cofinanziato gli studi sulla biologia della conservazione della dendroflora d'interesse conservazionistico della Sardegna.

LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., 1991 – *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 201-310.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., 2005 – *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesias (SW Sardinia-Italy)*. Candollea, 60(2): 481-501.
- BÉGUINOT A., 1929 – *Le piante vascolari sinora note per l'isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse (continuazione e fine)*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 5: 46-78.
- BÉGUINOT A., VACCARI A., 1927 – *Le piante vascolari sinora note per l'isola Tavolara e considerazioni fitogeografiche sulle stesse*. Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 3: 269-290.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the Ecoregions of Italy*. Plant Biosyst., 145(suppl. 1): 30-37.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (Eds.), 2010 – *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF-Italia, Ministero Ambiente, Soc. Bot. Italiana, Roma. 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Dip. Botanica ed Ecologia, Univ. Camerino, Camerino.
- DESOLE L., 1960 – *Flora e vegetazione dell'isola di Tavolara*. Webbia, 15: 461-587.
- DIANA S., 1979 – *Le piante endemiche della Sardegna: 56-57*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 18: 311-320.
- FENU G., FOIS M., CANADAS E.M., BACCHETTA G., 2014 – *Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in Biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin)*. Syst. Biodivers., 12(2): 181-193.
- FENU G., MATTANA E., CONGIU A., BACCHETTA G., 2010 – *The endemic vascular flora of Supramontes (Sardinia), a priority plant conservation area*. Candollea, 65: 347-358.
- IUCN, 2012 – *Unified classification of direct threats, Version 3.2*. <http://www.iucnredlist.org/technicaldocuments/classification-schemes/threats-classification-scheme>. Ultimo accesso: 15 Febbraio 2014.
- MELONI F., 2009 – *Climate change impact on mediterranean flora: biological-reproductive study of vulnerable species*. Tesi Dottorato Ricerca Botanica Ambientale ed Applicata, Univ. Cagliari.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2007 – *Mapa de series, geoserries y geomaserías de vegetación de España*. Itinera Geobot., 17: 5-436.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DÍAZ T.E., 2004 – *Biogeographic map of Europe*. Cartographic Service, Univ. León, Spain. Sito internet: <http://www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm>. Ultimo accesso: 05 Maggio 2014.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (Eds.), 2005 – *Atlante delle specie a rischio di estinzione*. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi Editore, Roma.
- TODOROVIĆ S., ŽIVKOVIĆ S., GIBA Z., GRUBIŠIĆ D., MIŠIĆ D., 2007 – *Basic seed germination characteristics of the endemic species Nepeta rtanjensis (Lamiaceae)*. Plant Spec. Biol., 22: 205-210.
- TURNER C., 1972 – *Nepeta L.* In: TUTIN T.G., TUTIN, HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M., WEBB D.A. (Eds.), *Flora Europaea, Vol. 3*: 158-160. University Press, Cambridge.
- VALSECCHI F., DIANA CORRIAS S., 1973 – *Notizie ecologiche, cariologiche e sistematiche su Nepeta foliosa Moris*. Giorn. Bot. Ital., 107(4): 173-180.
- WALTER K.S., GILLET H.J., 1998 – *1997 IUCN red list of threatened plants*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Species Survival Commission, 862 pp.

AUTORI

Angelino Congiu (angelinocongiu@tiscali.it), Giuseppe Fenu (gfenu@unica.it), Donatella Cogoni (d.cogoni@unica.it), Gianluigi Bacchetta (bacchet@unica.it), Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari

Viola comollia Massara

D. TAMPUCCI, F. MANGILI, M. CACCIANIGA

Nomenclatura:

Nome scientifico: *Viola comollia* Massara

Famiglia: *Violaceae*

Nome comune: Viola di Comolli

Descrizione. Pianta perenne erbacea di 5-10 cm. Fusti striscianti fogliosi all'apice, stipole inferiori ridotte a piccole squame e superiori simili a foglie, talora con due lacinie alla base; foglie verde scuro con lamina ovale intera minore del picciolo. Sepali pelosi sul margine delle appendici; corolla di 2-2,5 cm, superiormente violacea-lillacina con ampia chiazza centrale aranciata, inferiormente giallastra; sperone ottuso di 2(4) mm, lungo circa la metà della corolla (PIGNATTI, 1982).

Biologia. Emicriptofita scaposa con fioritura compresa tra giugno e agosto (PIGNATTI, 1982; AESCHIMANN *et al.*, 2004). Secondo LANDOLT *et al.* (2010) la biologia riproduttiva è caratterizzata da dispersione autocora e mirmecocora, nonché da moltiplicazione vegetativa mediante stoloni.

Ecologia. Specie glareicola d'alta quota, colonizza ghiaioni gravitativi, morene oloceniche e piane proglaciali su substrati cristallini, dal piano alpino (raramente subalpino) al piano nivale. Spesso si rinviene anche in ambienti perialveali e perilacustri, su depositi ghiaiosi a buona disponibilità idrica. La specie è adattata a substrati scistosi silicatici, seppure non sempre strettamente acidi. Particolarmente diffusa sugli argilloscisti della Formazione di Collio, talvolta compare anche su ortogneiss, conglomerati e porfidi riolitici. Entità strettamente ipsofila e microterma, predilige esposizioni settentrionali e quote comprese tra 2000 e 3000 m. Solo raramente, e in condizioni ecologiche particolari, scende a quote inferiori: ad esempio a 1800 m sulla piana alluvionale del bacino artificiale del Barbellino (BG) (ritenuta fluitata in BONA *et al.*, 2013) e a 1690 m sulla piana dello Scimur (SO) (PIROLA, CREDARO, 1977; ANDREIS *et al.*, 1996b), dove presumibilmente sfrutta il microclima legato al vicino Ghiacciaio del Marovin. Segnalazioni a quote inferiori sono da ritenere errate o comunque in attesa di conferma (PIROLA, 1965).

Dal punto di vista fitosociologico, la specie è stata proposta come possibile discriminante geografica orobica nell'ambito dell'ordine *Androsacetalia alpinae* Br.-Bl. 1926 (PIROLA, 1965; BANTI, 1989). Essa è generalmente riconducibile all'alleanza *Androsacion alpinae* Br.-Bl. 1926 (AESCHIMANN *et al.*, 2004), ma per l'interpretazione sintassonomica a livello di associazione probabilmente sono necessarie ulteriori indagini. Nei lavori di PIROLA (1965) e FUCHS-ECKERT (1986) *Viola comollia* è inquadrata nell'associazione *Oxyrietum digynae* Br.-Bl. 1926, mentre nello studio sulla vegetazione nivale delle Alpi Orobie di PIROLA, CREDARO (1977) figura come caratteristica dell'associazione *Epilobietum fleischeri* Hochst.

Distribuzione in Italia.

Regione biogeografica: stenoendemica circoscritta alla Sezione Alpi Orobie, Provincia Alpina Meridionale, Divisione Temperata secondo BLASI, FRONDONI, (2011); ovvero al Settore Alpi Centrali, Provincia Alpina, Regione Euro-Siberiana secondo RIVAS-MARTINEZ *et al.* (2004).

Regioni amministrative: l'areale è limitato alla Lombardia e ricade nelle Province di Bergamo, Sondrio e Lecco.

Numero di stazioni: in letteratura si contano una trentina di segnalazioni certe a partire dal 1834 (MASSARA, 1834; PIROLA, 1965; FUCHS-ECKERT, 1986; ANDREIS *et al.*, 1996a, 1996b; MARTINI *et al.*, 2012; BONA *et al.*, 2013). Le stazioni sono concentrate prevalentemente nel settore centro-orientale del crinale orobico, sia sul versante bergamasco (Val Brembana orientale, Val Seriana e Val di Scalve) che su quello valtellino (dalla Val d'Arigna alla Val Belviso). Facendo riferimento alla Suddivisione Orografica Internazionale Unificata del Sistema Alpino (SOIUSA), l'areale di *V. comollia* rientra completamente nella Sottosezione delle Alpi Orobie (II/C-29.I), con gravitazione nel Supergruppo delle Alpi Orobie Orientali (A). Il nucleo principale copre tutto il Gruppo del Coca (A.2), quindi i Sottogruppi del Barbellino (A.2.a), di Scais-Redorta (A.2.b) e del Pizzo del Diavolo (A.2.c). La specie penetra solo marginalmente nei gruppi limitrofi: a est si spinge nel

Gruppo del Telènek (A.1) solo fino al Monte Demignone e al Monte Venerocolo; a sud non supera le pendici del Monte Grabiasca nel Sottogruppo del Poris-Cabianca (A.3.a) e a ovest entra nel Supergruppo delle Alpi Orobie Occidentali (B) con una stazione sul Monte Masoni. Procedendo ancora verso ovest, la specie ricompare solo all'estremità occidentale della catena orobica con una sottopopolazione isolata sul versante meridionale del Monte Legnone. La stazione copre una superficie di circa 200 m² (BANTI, 1989) e dista circa 33 km dal punto più vicino dell'areale principale (Monte Masoni), distanza che supera l'estensione est-ovest dell'areale principale stesso (circa 26 km dal Monte Masoni al Monte Venerocolo). Si ritiene pertanto che il caso del Monte Legnone possa costituire a tutti gli effetti una disgiunzione dell'areale. In sintesi, l'areale regionale (e globale) di *V. comollia* è delimitato a nord dal Pizzo di Rodes e dal Monte Torena, a sud dal Monte Grabiasca e dal Pizzo Tornello, a est dal Monte Venerocolo e a ovest dal Monte Masoni, con disgiunzione puntiforme sul Monte Legnone. Andrebbero comunque confermate alcune segnalazioni storiche, antecedenti il 1968, tra le quali Alpi di Rodes, Corno Stella e Passo del Forcellino (PIROLA, 1965; MARTINI *et al.*, 2012). La specie è stata erroneamente segnalata sulla Cima di Menna, sulla Presolana e sulle Grigne, dove i substrati carbonatici lasciano intuire una probabile confusione con *Viola dubyana* (PIGNATTI, 1982; FUCHS-ECKERT, 1986; MARTINI *et al.*, 2012). Altra segnalazione, mai confermata e ritenuta certamente errata, è quella in Val Davaglione, sul versante retico della Valtellina (FUCHS-ECKERT, 1986).

Tipo corologico e areale globale. Come endemismo delle Alpi Orobie, la distribuzione della specie è limitata al territorio italiano.

Minacce. Facendo riferimento allo schema di classificazione IUCN (2012), la specie può essere considerata vulnerabile alle seguenti minacce:

Minaccia 5.2.1: *Gathering terrestrial plants. Intentional Use (species being assessed is the target)*. Possibile raccolta per collezionismo nei pressi di sentieri e infrastrutture turistiche.

Minaccia 11.1: *Climate change and severe weather. Habitat shifting and alteration*. Il ritiro dei ghiacciai e la risalita dei piani altitudinali a causa del riscaldamento climatico, fenomeni particolarmente accentuati sulle Alpi Orobie, possono portare a una progressiva riduzione e frammentazione degli habitat preferenziali della specie.

Criteri IUCN applicati.

Criterio B

Sottocriteri

B1 – *Areale (EOO)*: 160 km².

B2 – *Superficie Occupata (AOO)*: 104 km². Calcolata mediante griglia 2 × 2 km (GARGANO, 2011).

Opzioni

a) *Numero di "location"*: presenza accertata in 5 loca-

tions potenzialmente vulnerabili alle minacce 5.2.1 e 11.1 (Gruppo del Legnone, Gruppo del Masoni, Sottogruppi del Pizzo del Diavolo e del Poris, Sottogruppi del Barbellino e di Scais-Redorta, Gruppo del Telènek).

b) (iii) *Declino della qualità/estensione dell'habitat*: possibile riduzione e frammentazione degli habitat preferenziali a causa del riscaldamento climatico.

Categoria di rischio.

Criterio B – EOO inferiore a 5000 km², AOO inferiore a 500 km² e numero di *locations* non superiore a 5, porterebbero ad attribuire la specie ad una categoria di rischio; le minacce, però, sono da considerarsi solo potenziali e nessuna di esse fino ad ora ha comportato un effettiva riduzione del numero di individui o dell'habitat. Categoria di rischio: *Near Threatened*, (NT).

Interazioni con la popolazione globale. La popolazione regionale corrisponde alla popolazione globale.

Status alla scala "regionale/globale": *Near Threatened*, (NT);

- precedente attribuzione a livello nazionale: *Not Evaluated* (CONTI *et al.*, 1992; ROSSI *et al.*, 2013; ROSSI *et al.*, 2014).

Strategie/Azioni di conservazione e normativa.

Viola comollia appartiene alla Categoria C1 "Specie di flora spontanea protette in modo rigoroso" ai sensi della L.R. n. 10/2008 "Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea" della Regione Lombardia. Fatta eccezione per la stazione del Monte Legnone, l'intera popolazione della specie è compresa nel Parco Regionale Orobie Bergamasche e nel Parco Regionale Orobie Valtellinesi, intersecando i seguenti siti Natura 2000: ZPS Parco Regionale Orobie Bergamasche (IT2060401), ZPS Parco Regionale Orobie Valtellinesi (IT2040401), ZPS Belviso Barbellino (IT2060506), SIC Alta Val Brembana - Laghi Gemelli (IT2060003), SIC Alta Val di Scalve (IT2060004), SIC Val Venina (IT2040033), SIC Val d'Arigna e Ghiacciaio di Pizzo Coca (IT2040034), SIC Val Bondone - Val Caronella (IT2040035), SIC Val Belviso (IT2040036). L'intero areale di *V. comollia* è incluso negli Elementi di Primo Livello della Rete Ecologica Regionale della Lombardia.

È da segnalare che alcune delle stazioni più periferiche e isolate di *V. comollia* sono anche tra le meno tutelate: la sottopopolazione del Monte Masoni e alcune di quelle comprese tra il Monte Demignone e il Monte Venerocolo rientrano nei Parchi Regionali, ma non nella Rete Natura 2000, mentre la sottopopolazione del Monte Legnone è esclusa da qualsiasi area protetta o sito Natura 2000. Si ritiene inoltre opportuno aggiungere la specie all'elenco floristico del Piano di Gestione del SIC Val Belviso (IT2040036).

Note. *V. comollia* è una specie endemica della Alpi Orobie scoperta e descritta da Filippo Massara nel

1834. Molto simile a *V. cenisia* L., fu temporaneamente considerata una varietà di quest'ultima assieme ad altre entità morfologicamente ed ecologicamente affini endemiche di altre regioni: *V. valderia* All. per le Alpi Marittime, *V. magellanensis* Porta et Rigo per l'Appennino abruzzese e *V. cenisia* s. str. (var. *typica* Fiori) per le Alpi Graie, Cozie e Marittime (PIROLA, 1965).

Gli autori stanno indagando su possibili cause storiche ed ecologiche dell'attuale distribuzione di *Viola comollia*, in collaborazione con il Gruppo Flora Alpina Bergamasca e il Gruppo Floristico Massara di Morbegno. Si prevedono anche approfondimenti sulla biologia generale della specie e analisi morfofunzionali volte a calcolarne la strategia ecologica secondo la Teoria CSR (PIERCE *et al.*, 2013).

LETTERATURA CITATA

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J., 2004 – *Flora Alpina*. Zanichelli.
- ANDREIS C., CACCIANIGA M., ARMIRAGLIO S., AROSIO G., AUCI E., CARNELLI A., CERABOLINI B., OGLIARI I., PANSERI E., POZZOLI L., RAVAZZI C., RINALDI G., SAPIO F., ZAVAGNO F., 1996a – *Parco Regionale Orobie Bergamasche: indagine floristico-vegetazionale e faunistica*. Regione Lombardia e Provincia di Bergamo.
- ANDREIS C., PIROLA A., CACCIANIGA M., ARMIRAGLIO S., CARNELLI A., CREDARO V., SARTORI F., TERZO V., ZAVAGNO F., 1996b – *Parco Regionale Orobie Valtellinesi: indagine floristico-vegetazionale e faunistica*. Regione Lombardia e Provincia di Sondrio.
- BANTI L., 1989 – *Viola comollia Massara sul Monte Legnone (Como)*. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia *Series 7*, 8: 35-38.
- BLASI C., FRONDONI R., 2011 – *Modern perspectives for plant sociology: The case of ecological land classification and the ecoregions of Italy*. *Plant Biosyst.*, 145(Suppl. 1): 30-37.
- BONA E., BONACINA A., DONADELLI G., FEDERICI G., FERRANTI R., MANGILI L., MAZZOLI A., PERICO G., RAVASIO G., RIVOLA M., 2013 – *Flora vascolare delle "terre alte" delle Alpi Orobie*. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi", Bergamo 26: 3-114, ISSN 0393-8700.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 – *Libro rosso delle piante d'Italia*. Ministero Ambiente, WWF Italia, Soc. Bot. Ital., Roma. 637 pp.
- FUCHS-ECKERT H.P., 1986 – *La Viola di Comolli*. Not. Banca Pop. Di Sondrio, 41: 98-107.
- GARGANO D., 2011 – *Proposta metodologica. Verso la redazione di nuove Liste Rosse della flora d'Italia: una griglia standard per la misura dell'Area of Occupancy (AOO)*. Inform. Bot. Ital., 43(2): 455-458.
- LANDOLT E., BÄUMLER B., ERHARDT A., HEGG O., KLÖTZLI F., LÄMMLER W., MICHAEL NOBIS M., RUDMANN-MAURER K., SCHWEINGRUBER F.H., THEURILLAT J., URMI E., VUST M., WOHLGEMUTH T., 2010 – *Flora indicativa, Ecological indicator values and biological attributes of the Flora of Switzerland and the Alps*. Editions Conservatoire et Jardin Bot. de la Ville de Genève. 376 pp.
- MARTINI F., BONA E., FEDERICI G., FENAROLI F., PERICO G., 2012 – *Flora vascolare della Lombardia centro-orientale*. Lint Editoriale, Trieste.
- MASSARA F., 1834 *Prodromo della flora valtellinese*. Tip. G.B. Della Cagnoletta, Sondrio. 219 pp.
- PIERCE S., BRUSA G., VAGGE I., CERABOLINI B.E.L., 2013 – *Allocating CSR plant functional types: the use of leaf economics and size traits to classify woody and herbaceous vascular plants*. *Funct. Ecol.*, 27(4): 1002-1010.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., 1965 – *Note sulla distribuzione e l'habitat di Viola comollia Massara*. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia, 7: 99-103.
- PIROLA A., CREDARO V., 1977 – *Esempi di vegetazione nivale sulle Alpi Orobie (Gruppo Scais-Coca)*. Atti Accad. Sc. Ist. Bologna, 13(4): 87-101.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS A., DIAZ T.T., 2004 – *Biogeographic map of Europe 1:16.000.000*. Cartographic service, Univ. Leon, Spain.
- ROSSI G., BACCHETTA G., FENU G., FOGGI B., GENNAI M., GARGANO D., MONTAGNANI C., ORSENIGO S., PERUZZI L., 2014 – *Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana*. Inform. Bot. Ital., 46 (1): 93-152.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S., (Eds.), 2013 – *Lista rossa della Flora italiana. 1. Policy species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma. 54 pp.

AUTORI

Duccio Tampucci (duccio.tampucci@unimi.it), Federico Mangili (federico.mangili@unimi.it), Marco Caccianiga (marco.caccianiga@unimi.it), Dipartimento di Bioscienze, Università di Milano, Via Celoria, 26 / 2C, 20133 Milano

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA ONLUS

SEZIONI REGIONALI

E

GRUPPI DI INTERESSE SCIENTIFICO

E TECNICO OPERATIVO

Contributi scientifici

SEZIONE PUGLIESE

Riunione Scientifica Annuale

Lecce, 31 Gennaio 2014

Nephrolepis cordifolia: molto più di una pianta ornamentale...

G.L. BRUNO, L. D'AQUINO, C. FASCIANO, M.A. ZICARI, F. TOMMASI

ABSTRACT - *Nephrolepis cordifolia*: much more than an ornamental plant... - *Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl is an ornamental plant diffused worldwide and displaying a certain degree of resistance to common plant pests and pathogens. The knowledge of its physiological and metabolic aspects are still scarce. This work contributes to characterize the tubers of this fern in terms of chemical composition, proliferative and regenerative attitude, and association to fungal endophytes. The results indicate that tubers are able to store mainly water, starch, fructose, glucose and sucrose. In vitro propagation tests allowed the differentiation of calli and buds from root fragments, but not from tubers. Isolation on selective media revealed the presence of *Trichoderma harzianum* Rifai as an endophyte in tubers and roots.

Key words: endophytes, ferns, in vitro propagation, *Trichoderma harzianum*

INTRODUZIONE

Nephrolepis cordifolia (L.) C.Presl, conosciuta come Felce di Boston, felce a spada o felce a spina pesce, è una felce terrestre o epifita di origine tropicale ampiamente diffusa come pianta ornamentale. Nel suo stadio sporofitico *N. cordifolia* forma corti fusti eretti da cui si dipartono ciuffi di foglie allungate composte da numerose pinne, con rachidi ricoperti di squame alla base, nonché stoloni ricoperti di squame, a decorso epi ed ipogeo, da cui possono svilupparsi nuove piante (HOVENKAMP, MIYAMOTO, 2005). *N. cordifolia* possiede organi sotterranei di forma rotondeggiante, spesso definiti tuberi, che si sviluppano soprattutto nella coltura in vaso. La funzione di questi organi appare ancora incerta, essendo talora considerati come organi deputati alla moltiplicazione vegetativa, sebbene la funzione di riserva di acqua sia stata proposta da HARSHBERGER (1908). In Italia *N. cordifolia* è stata rilevata solo occasionalmente in popolazioni al di fuori di ambienti strettamente antropici su suoli contaminati, sui quali la pianta manifestava i maggiori livelli di accumulo di piombo rispetto ad altre felci terrestri spontanee (CORNARA *et al.*, 2007). MARCHETTI (1997, 2003) ne ha segnalato un inizio di naturalizzazione su *Phoenix canariensis*. La pianta presenta rusticità nella coltivazione, resistenza al depletamento nutrizionale, a patogeni e fitofagi (PATRA, BERA, 2007). Alcuni studi riportano la produzione di sostanze ad azione antimicrobica da parte delle fronde (BASILE *et al.*, 1997), la capacità di accumulare piombo ed alluminio e quella di stabilizzare i suoli (CORNARA *et al.*, 2007; KASHENKO *et al.*, 2007; OLIVARES *et al.* 2009). Recentemente è stata

riportata la sua tolleranza a metalli di transizione quali lantanio e cerio (FASCIANO *et al.*, 2011). Scopo del presente lavoro è stato studiare la composizione dei tuberi, valutare la capacità proliferativa e rigenerativa di tuberi e radici ed indagarne l'associazione ad endofiti fungini.

MATERIALI E METODI

Materiale vegetale. Tuberi e radici sono stati prelevati da piante di *N. cordifolia* coltivate in vaso presso l'Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro.

Caratterizzazione chimica dei tuberi. Il contenuto relativo d'acqua (RWC) è stato calcolato usando la formula: $RWC = [(F_w - D_w) / F_w] \times 100$; dove F_w è il peso fresco e D_w il peso secco. D_w è stato determinato in stufa a 90 °C. Il contenuto in amido, glucosio, fruttosio e saccarosio è stato determinato con il kit Megazyme© International Ireland Limited. Per la determinazione di acido ascorbico e glutatione è stato seguito il metodo descritto in ZHANG, KIRKHAM (1996). I risultati sono stati espressi in percentuale come media \pm DS.

Ottenimento di piantine micropropagate. Sono stati utilizzati due terreni di coltura (pH 5,6) distribuiti in matracci da 250 ml (50 ml per matraccio): MS base (MURASHIGE, SKOOG, 1962) e MSIB ottenuto aggiungendo al substrato MS base acido indole-3-acetico (0,4 mg·l⁻¹) e 6-benzilamminoadenina (0,2 mg·l⁻¹). Come agente gelificante è stato utilizzato agar all'1%. Tuberi e radici, lavati in acqua corrente per 20 minuti, sono stati sterilizzati per immersione

per 20 secondi in alcool etilico al 70% e per 5 minuti in una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio al 10% di cloro attivo, quindi lavati per 4 volte con acqua distillata sterile ed asciugati tra fogli di carta da filtro sterile. Frammenti di $0,5 \pm 0,8 \text{ cm}^3$ di tuberi e porzioni di $5 \pm 6 \text{ mm}$ di radici sono stati impiantati sui due substrati ed incubati a $24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ con fotoperiodo di 16 ore ottenuto con lampade *Osrsm 36 W* (irradiazione $36 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$).

Isolamento ed identificazione di endofiti fungini. Il materiale vegetale raccolto è stato lavato per 20 minuti in acqua corrente, per eliminare le particelle di terreno aderenti alla superficie, ed immerso per 10 minuti in etanolo al 90% per devitalizzare eventuali microorganismi ancora presenti in superficie dopo il lavaggio, quindi il materiale è stato sciacquato 3 volte con acqua distillata sterile ed asciugato tra due fogli di carta da filtro sterile. Frammenti di dimensioni di $0,5 \pm 0,8 \text{ cm}^3$ sono stati escissi e sono stati trasferiti in piastre Petri (5 per piastra, 5 ripetizioni per tipologia di tessuto) contenenti Agar-Acqua (AA) 2%, Patate-Destrosio-Agar (PDA), Estratto di Malto Agar (AM) 2% ed il substrato proposto da MARTIN (1950) per l'isolamento di *Trichoderma* spp. (RBSA) e posti a $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ al buio. Le colonie ottenute dopo 7-10 giorni di incubazione sono state trasferite in piastre Petri contenenti PDA e poste ad incubare al buio a $25 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$. Per ciascuna delle entità isolate, la frequenza di isolamento (FI) è stata calcolata con la formula: $FI = 100 \times N_i / N_t$, in cui N_i rappresenta il numero delle colonie fungine originate dai frammenti ed N_t è il numero totale di frammenti seminati. L'identificazione delle specie fungine è stata eseguita sulla base dei criteri classici macro e microscopici (BARNETT, HUNTER, 1998). L'esperimento è stato ripetuto più volte nel corso di tre anni e su piante di diversa provenienza. Per ciascun substrato i dati sono stati espressi in percentuale come media \pm deviazione standard (DS).

La presenza di funghi è stata accertata nel terreno di coltivazione seguendo il metodo delle diluizioni decimali e successiva semina in piastra (BENSON, 1984) su substrato RBSA.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Caratterizzazione dei tuberi. La composizione dei tuberi di *N. cordifolia* è riportata in Tab. 1. I risultati delle analisi biochimiche mostrano che i tuberi sono ricchi di acqua, amido e sostanze di riserva solubili come glucosio, fruttosio e saccarosio. Il fruttosio è lo zucchero riscontrato in quantità maggiore. L'analisi delle due molecole antiossidanti idrosolubili mostra che l'ascorbato è presente in quantità sei volte superiori al glutatione.

Ottenimento di piantine micropropagate. Dopo circa 50 giorni dall'impianto alla base dei frammenti di radici si sono sviluppati germogli e callo, e radici dopo 80 giorni. La percentuale di espianati che hanno formato germogli e callo sui substrati impiegati è riportata in Tab. 2

Dai tuberi non si sono ottenuti né calli né germogli.

TABELLA 1

Composizione chimica dei tuberi di N. cordifolia.
Chemical composition of N. cordifolia tubers.

Componente	Contenuto (%)
Acqua	92,45 \pm 1,20
Amido	3,80 \pm 0,20
Fruttosio	1,64 \pm 0,07
Glucosio	0,92 \pm 0,05
Saccarosio	0,76 \pm 0,05
Ascorbato totale	0,55 \pm 0,02
Glutazione totale	0,09 \pm 0,01

TABELLA 2

Percentuale di espianati che hanno formato germogli e callo su substrato MSbase o MSIB.

Percentage of explants that produce shoot and calli on MSbase or MSIB media.

Mezzo	Espianto	Germogli	Calli
MS base	Tuberi	0	0
MSIB	Tuberi	0	0
MS base	Radici	16 \pm 2	50 \pm 5
MSIB	Radici	50 \pm 3	99 \pm 1

Isolamento ed identificazione di endofiti fungini. Le colonie sviluppatesi dagli espianati ottenuti da tuberi o radici, trasferite su PDA, mostravano micelio aereo inizialmente ialino che assumeva aspetto fioccoso e formava anelli concentrici di colore verde. Le osservazioni al microscopio ottico hanno evidenziato ife conidiofore ramificate, fialidi ialine ampolliformi e conidi verdi, unicellulari, globosi o subglobosi di dimensioni $2,8 \pm 0,3 \times 2,6 \pm 0,2 \mu\text{m}$. Tali caratteri coincidono con quelli riportati in letteratura come tipici per *Trichoderma harzianum* Rifai (Tab. 3).

TABELLA 3

FI (%) di T. harzianum dai tessuti di N. cordifolia su substrati diversi.

T. harzianum isolation frequencies (%) from N. cordifolia tissues on different media.

Organo	AA	PDA	RBSA	AM
Tuberi	87 \pm 6	90 \pm 12	97 \pm 3	93 \pm 5
Radici	33 \pm 7	85 \pm 7	95 \pm 3	88 \pm 11

Le analisi microbiologiche effettuate sul terreno hanno consentito di isolare 8 colonie per grammo di terreno utilizzato delle quali nessuna ha mostrato caratteristiche simili a quelle di *Trichoderma* spp. Questi risultati indicano che funghi del genere *Trichoderma* non sono presenti nel substrato di coltivazione delle piante utilizzate in queste prove e quindi che l'isolamento di tali funghi dagli organi ipogei di *N. cordifolia* non dipendono da contaminazioni degli stessi. Analisi analoghe effettuate su tuberi pro-

venienti da piante di diversa origine hanno confermato questi risultati (dati non mostrati).

In conclusione i dati ottenuti indicano che i tuberi sono principalmente organi di riserva, per lo più di acqua e carboidrati, coerentemente con quanto ipotizzato da HARSHBERGER (1908). Essi manifestano scarsa capacità di proliferazione cellulare ed ospitano microorganismi fungini associati. Relazioni fra felci e endofiti sono state più volte descritte (FORNI *et al.*, 1991). La presenza di *Trichoderma*, finora mai descritta in felci, potrebbe contribuire a spiegare la resistenza di *N. cordifolia* a patogeni tellurici, attacchi dei quali, peraltro, non risultano segnalati in letteratura. È noto, infatti, che specie di *Trichoderma* sono in grado di indurre nelle piante resistenza a stress biotici ed abiotici, e sono anche utilizzate come agenti di lotta biologica per la prevenzione da attacchi di *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Verticillium dahliae* Kleb., *Thielaviopsis basicola* (Berk. & Broome) Ferraris, *Phytophthora capsici* Leonian e *Botrytis cinerea* Pers. Ulteriori studi sono necessari per valutare il ruolo fisiologico di *Trichoderma* in *N. cordifolia*, la frequenza della sua associazione ad organi ipogei di piante di diversa provenienza e l'eventuale ruolo nella risposta della felce a stress.

LETTERATURA CITATA

- BARNETT H.L., HUNTER B.B., 1998 – *Illustrated genera of imperfect fungi (4th ed)*. APS Press - St. Paul.
- BASILE A., SPAGNUOLO V., GIORDANO S., SORRENTINO C., LAVITOLA A., CASTALDO-COBIANCHI R., 1997 – *Induction of antibiotic activity by α -D-oligogalacturonides in Nephrolepis sp. (Pteridophyta)*. Int. J. Antimicrob. Ag., 8: 131-134.
- BENSON D.M., 1984 – *Improved enumeration of Trichoderma spp. on dilution plates of selective media containing a nonionic surfactant*. Can. J. Microbiol., 30(9): 1193-1195.
- CORNARA L., ROCCOTTIELLO E., MINGANTI V., DRAVA G., DE PELLEGRINI R., MARIOTTI M.G., 2007 – *Level of trace elements in Pteridophytes growing on serpentine and metalliferous soils*. J. Plant Nutr. Soil Sc., 170: 781-787.
- FASCIANO C., IPPOLITO M.P., D'AQUINO L., TOMMASI F., 2011 – *Effetto dei Lantanidi sui sistemi antiossidanti in Nephrolepis cordifolia (L.) C.Presl*. Inform. Bot. Ital., 43 (suppl. 1): 28-29.
- FORNI C., TELOR E., BAR E., GRILLICOIDA M., 1991 – *Effect of antibiotic treatments on Azolla anabaena and Artrobacter*. Plant Soil, 137: 151-155.
- HARSHBERGER J.W., 1908 – *The water-storing tubers of plants*. Bul. Torrey Bot. Club, 35: 271-276.
- HOVENKAMP P.H., MIYAMOTO F., 2005 – *A conspectus of the native and naturalized species of Nephrolepis (Nephrolepiadaceae) in the world*. Blumea, 50: 279-322.
- KACHENKO A.G., SINGH B., BHATIA N.P., 2007 – *Heavy metal tolerance in common fern species*. Aust. J. Bot., 55: 63-73.
- MARCHETTI D., 1997 – *Nephrolepis cordifolia C.Presl (Nephrolepiadaceae, Pteridophyta) "naturalizzata" nella Toscana Nord-Occidentale*. Ann. Mus. civ. Rovereto Sez. Arch., St., Sc. Nat., 13: 163-167.
- , 2003 – *Le pteridofite d'Italia*. Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. Nat., 19: 71-231.
- MARTIN J.P., 1950 – *Use of Acid Rose Bengal and Streptomycin in the Plate Method for Estimating Soil Fungi*. Soil Sci., 52: 29-40.
- MURASHIGE T., SKOOG F., 1962 – *A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures*. Physiol. Plantarum, 15: 473-497.
- OLIVARES E., PEÑA E., MARCANO E., MOSTACERO J., AGUIAR G., BENÍTEZ M., RENGIFO E., 2009 – *Aluminium accumulation and its relationship with mineral plant nutrients in 12 pteridophytes from Venezuela*. Environ. Exp. Bot., 65: 132-141.
- PATRA B., BERA S., 2007 – *Herbivore Damage to Ferns by a Chrysomelid Beetle from Lower Gangetic Plains of West Bengala, India*. Amer. Fern. J., 97: 19-29.
- ZHANG J., KIRKHAM B., 1996 – *Antioxidant responses to drought in sunflower and sorghum seedlings*. New Phytol., 132: 361-373.

RIASSUNTO - *Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl., è una specie ornamentale resistente agli stress e ai più comuni agenti di malattie. Le conoscenze riguardanti soprattutto gli aspetti fisiologici e metabolici sono ancora molto scarse. La presente nota riporta dati riguardanti la composizione chimica e la presenza di endofiti fungini negli organi ipogei di questa specie ed i risultati di prove di coltura *in vitro* di espianti di organi ipogei. I dati ottenuti dimostrano che i tuberi sono principalmente organi di riserva di acqua. Le prove di propagazione *in vitro* hanno permesso l'ottenimento di germogli e callo da frammenti di radici, ma non da tuberi. Gli isolamenti su substrati selettivi hanno evidenziato la presenza di *Trichoderma harzianum* Rifai come endofita di tuberi e radici.

AUTORI

Giovanni Luigi Bruno (giovanniluigi.bruno@uniba.it), Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.), Sezione di Patologia vegetale, Università di Bari "Aldo Moro", Via G. Amendola 165/A, 70126 Bari
Luigi d'Aquino (luigi.daquino@enea.it), ENEA, Centro di Ricerche di Portici, Piazzale E. Fermi 1, 80055 Portici (Napoli)
Cristina Fasciano, Maria Alessandra Zicari, Franca Tommasi (franca.tommasi@uniba.it), Dipartimento di Biologia, Università di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70125 Bari

Caratterizzazione di polifenoli ed attività antiossidante (ORAC) in ciliegie di cultivar pugliesi

C. ALBANO, A. MONTEFUSCO, F. BLANDO

ABSTRACT - *Characterization of polyphenols and antioxidant activity (ORAC) in cherry cultivars of Apulia* - Extracts of sweet cherries (*Prunus avium* L.) grown in a suitable area of cherry cultivation of Apulia (the south-east area around Bari) were characterized. High-performance liquid chromatographic methods were used to identify and quantify phenolics. A total of five phenolic compounds were characterised as hydroxycinnamic acid derivatives (neochlorogenic acid, *p*-coumaroylquinic acid and chlorogenic acid) and anthocyanins (cyanidin 3-glucoside, cyanidin 3-rutinoside). The total anthocyanin content ranged from 0.17 to 8.43 mg keracyanin equivalents/g dry weight. The oxygen radical absorbance capacity (ORAC) assay indicated that fruits of indigenous and rare genotypes possessed considerable antioxidant activity. The results of these studies can allow to identify genotypes with good antioxidant capacity, in order to enhance the cherry production in Apulia through breeding for improved nutraceutical characteristics.

Key words: anthocyanins, antioxidant activity, ORAC, phenolic compounds, sweet cherry (*Prunus avium* L.)

INTRODUZIONE

Le ciliegie (*Prunus avium* L.) sono frutti molto apprezzati dal consumatore per la loro precocità, facendo la loro apparizione sul mercato in un periodo dell'anno come primo frutto primaverile (o quasi, se si esclude la fragola), ed inoltre sono apprezzate e ricercate per le loro caratteristiche organolettiche. Da un punto di vista nutrizionale e salutistico, la ciliegia è un frutto prezioso per la ricchezza non solo di sali minerali, vitamine e carotenoidi ma, soprattutto, per la presenza di polifenoli (FERRETTI *et al.*, 2010). Per il loro contenuto in sostanze bioattive, hanno proprietà antiossidanti, per cui contribuiscono, insieme ad altri fattori, alla prevenzione di malattie coronariche e cancro (WANG, MAZZA, 2002; TSUDA, 2008; KRIKORIAN *et al.*, 2010). La Puglia rappresenta il principale bacino italiano di produzione delle ciliegie con una produzione che in totale supera il 40% di tutte le ciliegie prodotte a livello nazionale. La cerasicoltura pugliese è quasi esclusivamente concentrata in due zone della provincia di Bari: la prima nel sud-est barese (Conversano, Turi, Sammichele, Acquaviva, Putignano) e la seconda nel nord-barese (Bisceglie, Trani, Corato, Ruvo, Terlizzi). Molte sono le cultivar internazionali coltivate, come 'Bigarreau Burlat', 'Lapins', 'Giorgia', ma il 50% delle cultivar sono genotipi locali, come 'Ferrovia' ed altre varietà autoctone. Lo scopo di questo lavoro è stato quello

di condurre una caratterizzazione chimica e biochimica di cultivar di ciliegio autoctone pugliesi, alcune delle quali rare. La caratterizzazione a livello chimico ha riguardato principalmente le antocianine e gli acidi fenolici. Inoltre è stata studiata la capacità antiossidante degli estratti delle varie cultivar con il saggio ORAC.

MATERIALI E METODI

Drupe di ciliegio dolce (*Prunus avium* L.), appartenenti a due varietà commerciali ('Bigarreau Burlat' e 'Ferrovia') e a sei varietà autoctone e rare ('San Nicola', 'Molfetta', 'Montefurio', 'Pagliarsa', 'Napoletana' e 'Capo di Serpe'), sono state raccolte nel 2011 presso il Centro per la Valorizzazione della Cerasicoltura di Conversano (BA), afferente alla Provincia di Bari, e da ceraseti in agro da Casamassima (BA). I frutti sono stati denocciolati, ridotti in polvere tramite Waring Blender e azoto liquido, infine liofilizzati. Di ogni campione sono stati pesati, in triplo, 300 mg di polvere liofilizzata, estratti con 10 ml di Etanolo: Acido Formico: Acqua (70:2:28 $V/V/V$), *over night*, al buio, a 4 °C, senza agitazione. Dopo centrifugazione, il pellet è stato riestratto con un'uguale quantità dello stesso solvente di estrazione, per un'ora, in agitazione. Il pool del sopranatante è stato evaporato, sotto vuoto, a tempe-

ratura non superiore a 32 °C e risospeso con acido formico (0,5%). Per la caratterizzazione delle antocianine e degli altri fenoli è stato utilizzato un cromatografo Agilent Technologies serie 1100 ed una colonna Luna RP-C18 (250 x 4,6 mm, 5 µm di diametro interno). L'eluizione è stata effettuata con un flusso costante di 0,9 ml/min, utilizzando come fase mobile (A) H₂O/Acido Formico (95:5 V/V) e (B) Metanolo. Gli analiti sono stati rivelati spettrofotometricamente a µ= 520 nm per le antocianine e a µ= 320 nm per gli acidi fenolici. Il saggio ORAC per la valutazione della capacità antiossidante è stato condotto secondo DAVALOS *et al.* (2004) e ELISIA *et al.* (2007), utilizzando uno spettrofluorimetro a piastre (Victor X5, Perkin Elmer).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dall'analisi cromatografica a 520 nm sono stati identificati due picchi principali di antocianine, la cianidina 3-glucoside e la cianidina 3-rutinoside. In tutte le cultivar analizzate, la prevalente è la cianidina 3-rutinoside, con differenze quantitative tra le cultivar. Nella 'Napoletana', i cui frutti presentavano una buccia chiara tendente al giallo, è stata evidenziata la presenza della sola cianidina 3-rutinoside (Tab.1). La quantità totale di antocianine (espressa come Keracyanin Equivalenti, Ker E) oscillava tra 8,43 e 0,17 mg Ker E/g peso secco (d.w.). I valori più elevati sono stati registrati nelle cv autoctone 'Capo di Serpe' e 'San Nicola' e nella cv commerciale 'Burlat'. Nella Tab. 1 sono anche riportati i valori di attività antiossidante delle varie cultivar analizzate. Alcune cv autoctone presentano attività antiossidante uguale o anche superiore a quella delle cv commerciali. In particolare, 'Capo di Serpe' e 'San Nicola' hanno valori rispettivamente pari a 251,13 ed a 183,07 µmol Trolox E/g d.w. rispetto alla 'Burlat' che ha attività antiossidante pari a 192,64 µmol Trolox E/g d.w. Il valore dell'attività antiossidante totale nella 'Ferrovìa' (121,30 µmol Trolox E/g d.w.) risulta il più basso di tutti. Al contrario, la 'Burlat' mostra una *performance* buona, collocandosi al secondo posto,

dopo la 'Capo di Serpe'. La correlazione tra la capacità antiossidante e le antocianine è positiva e piuttosto elevata (r= 71%). L'analisi cromatografica a 320 nm ha permesso di identificare in maniera specifica gli acidi fenolici. Confrontando i tempi di ritenzione dei picchi trovati con quelli di standard e sulla base delle informazioni ritrovate in letteratura (GAO, MAZZA, 1995; MOZETIC *et al.*, 2004), sono stati identificati tre picchi principali: l'acido neo-clorogenico (Neo-CGA), l'acido 3'-*p*-cumaroyl-chinico e l'acido clorogenico (CGA). Il preponderante era il Neo-CGA, che caratterizza in modo specifico i frutti di ciliegie. Dalle analisi quantitative degli acidi fenolici si deduce che le cv autoctone, in particolar modo 'Molfetta', 'Montefurio' e 'Capo di Serpe' sono le più ricche di tali composti; infatti presentano un quantitativo circa doppio rispetto a quello della 'Burlat' e della 'Ferrovìa' (Tab. 2). Le cv autoctone presentano un maggior contenuto di Neo-CGA se confrontato con quello delle cv commerciali. Il CGA non è così rilevante come il suo isomero Neo-CGA, e questo è un andamento che si ripete in tutte le cultivar senza distinzione; infatti, i valori, espressi come mg/g d.w., oscillano da 0,17 per la 'Burlat' a 0,08 per la 'Ferrovìa' (cv commerciali); per le autoctone i valori oscillano tra 0,23 ('Molfetta') e 0,01 ('San Nicola').

CONCLUSIONI

Le ciliegie sono frutti ricchi di composti fenolici, di cui la classe più abbondante è rappresentata dalle antocianine; inoltre sono frutti anche ricchi di acidi fenolici, in particolare acidi idrossi-cinnamici (GAO, MAZZA, 1995; ESTI *et al.*, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2004; USENIK *et al.*, 2008). Anche nelle cv di ciliegie autoctone della Puglia sono stati confermati i dati riportati in letteratura. La quantità di antocianine totali e la capacità antiossidante che si ritrova nei frutti delle cultivar rare è in alcuni casi superiore a quella ritrovata in cv commerciali, come la 'Burlat'. La 'Ferrovìa' (la principale cv pugliese) a questo riguardo presenta caratteristiche nutraceutiche non eccellenti, al contrario delle caratteristiche merceolo-

TABELLA 1

Contenuto di antocianine totali (mg di Ker E/g d.w.), contenuto delle singole antocianine prevalenti (mg/g d.w.) ed attività antiossidante (µmol Trolox E/g d.w.) nelle varie cv analizzate. I dati rappresentano le medie ± S.D. ottenute in 3 esperimenti. Total anthocyanin content (mg Ker E/g d.w.), main anthocyanin content (mg/g d.w.) and antioxidant activity (µmol Trolox E/g d.w.) of different sweet cherry cultivars. Values are expressed as the mean ± standard deviation from three different experiments.

cv	Antocianine tot (mg Ker E/g d.w.)	Cianidina 3-rutinoside (mg/g d.w.)	Cianidina 3-glucoside (mg/g d.w.)	Attività antiossidante (µmol Trolox E/g d.w.)
Burlat	7,42 ± 0,28	4,54 ± 0,03	1,89 ± 0,18	192,64 ± 10,13
Ferrovìa	3,34 ± 0,17	2,97 ± 0,17	0,15 ± 0,01	121,30 ± 9,69
Capo di Serpe	8,43 ± 0,39	6,82 ± 0,31	0,86 ± 0,03	251,13 ± 26,66
San Nicola	8,09 ± 0,06	4,49 ± 0,15	2,22 ± 0,05	183,07 ± 4,39
Montefurio	3,93 ± 0,19	3,40 ± 0,20	0,16 ± 0,01	169,73 ± 7,39
Pagliarsa	2,81 ± 0,01	2,40 ± 0,04	0,11 ± 0,00	162,41 ± 7,13
Molfetta	0,44 ± 0,03	0,39 ± 0,02	0,01 ± 0,00	134,12 ± 12,81
Napoletana	0,17 ± 0,00	0,15 ± 0,01	-	123,97 ± 7,24

TABELLA 2

Contenuto degli acidi fenolici prevalenti (mg/g d.w.) presenti nelle varie cv analizzate. I dati rappresentano le medie \pm S.D. ottenute in 3 esperimenti.

Phenolic acid content (mg/g d.w.) of different sweet cherry cultivars. Values are expressed as the mean \pm standard deviation from three different experiments.

cv	Neo-CGA (mg/g d.w.)	CGA (mg/g d.w.)
Burlat	1,03 \pm 0,02	0,17 \pm 0,15
Ferrovìa	0,75 \pm 0,02	0,08 \pm 0,00
Capo di Serpe	1,71 \pm 0,03	0,20 \pm 0,01
Molfetta	2,47 \pm 0,07	0,23 \pm 0,11
Montefurìo	2,07 \pm 0,01	0,12 \pm 0,00
Pagliarsa	1,32 \pm 0,00	0,14 \pm 0,00
Napoletana	1,15 \pm 0,00	0,13 \pm 0,00
San Nicola	0,61 \pm 0,00	0,01 \pm 0,01

giche ed organolettiche. Nonostante questi dati debbano essere confermati in annate successive, le cultivar autoctone oggetto di questo studio presentano caratteristiche nutraceutiche piuttosto interessanti, per cui tali genotipi dovrebbero essere propagati e tenuti in considerazione in programmi di miglioramento genetico finalizzati all'ottenimento di cultivar con migliorate caratteristiche salutistiche.

LETTERATURA CITATA

- DAVALOS A., GOMEZ-CORDOVES C., BARTOLOMÉ B., 2004 – *Extending Applicability of the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC-Fluorescein) Assay*. J. Agric. Food Chem., 52: 48-54.
- ELISIA I., HU C., POPOVICH D.G., KITTS D.D., 2007 – *Antioxidant assessment of an anthocyanin-enriched blackberry extract*. Food Chem., 101: 1052-1058.
- ESTI M., CINQUANTA L., SINESIO F., MONETA E., MATTEO M., 2002 – *Physicochemical and sensory fruit characteristics of two sweet cherry cultivars after cool storage*. Food Chem., 76: 399-405.
- FERRETTI G., BACCHETTI T., BELLEGGIA A., NERI D., 2010 – *Cherry Antioxidants: From Farm to Table*. Molecules, 15: 6993-7005.
- GAO L., MAZZA G., 1995 – *Characterization, quantitation, and distribution of anthocyanins and colorless phenolics*

- in sweet cherries*. J. Agric. Food Chem., 43: 343-346.
- GONÇALVES B., LANDBO A.K., KNUDSEN D., SILVA A.P., MOUTINHO-PEREIRA J., ROSA E., MEYER A.S., 2004 – *Effect of ripeness and postharvest storage on the phenolic profiles of cherries (Prunus avium L.)*. J. Agric. Food Chem., 52: 523-530.
- KRIKORIAN R., SHIDLER M.D., NASH T.A., KALT W., VINQVIST-TYMCHUK M.R., SHUKITT-HALE B., JOSEPH J.A., 2010 – *Blueberry supplementation improves memory in older adults*. J. Agric. Food Chem., 58: 3996-4000.
- MOZETIC B., TREBSE P., SIMCIC M., HRIBAR J., 2004 – *Changes of anthocyanins and hydroxycinnamic acids affecting the skin colour during maturation of sweet cherries (Prunus avium L.)*. Lebensm. Wiss. Technol., 37: 123-128.
- TSUDA T., 2008 – *Regulation of adipocyte function by anthocyanins: possibility of preventing the metabolic syndrome*. J. Agric. Food Chem., 56: 642-646.
- USENIK V., FABRIC J., ŠTAMPAS F., 2008 – *Sugar, organic acids, phenolic composition and antioxidant activity of sweet cherry (Prunus avium L.)*. Food Chem., 107: 185-192.
- WANG J., MAZZA G., 2002 – *Inhibitory effects of anthocyanins and other phenolic compounds on nitric oxide production in LPS/IFN- γ -activated RAW 264.7 macrophages*. J. Agric. Food Chem., 50: 850-857.

RIASSUNTO - In questo studio sono stati caratterizzati estratti di ciliegie dolci (*Prunus avium* L.) coltivate nella zona di elezione per la cerasicoltura pugliese (la zona del sud-est barese). Sono stati impiegati metodi di cromatografia liquida ad alte prestazioni per identificare e quantificare i composti fenolici. Un totale di cinque composti fenolici sono stati caratterizzati: derivati di acidi idrossicinnamici (acido neoclorogenico, acido 3'-p-cumaroylchinico ed acido clorogenico) e antocianine (cianidina 3-glucoside, cianidina 3-rutinoside). Il contenuto di antocianine totali variava da 0,17 a 8,43 mg di Keracyanin equivalenti/g di peso secco. Il saggio ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) ha messo in evidenza che alcuni genotipi autoctoni e rari ('Capo di Serpe' e 'San Nicola') possedevano una elevata attività antiossidante. I risultati di questi studi permettono di identificare genotipi autoctoni con caratteristiche nutraceutiche particolarmente interessanti, e ciò risulta importante al fine di una valorizzazione delle produzioni cerasicole pugliesi.

AUTORI

- Clara Albano (clara.albano@ispa.cnr.it), Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Via Celoria 2, 20133 Milano
- Anna Montefusco (anna.montefusco@unisalento.it), Di.S.Te.B.A., Università del Salento, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce
- Federica Blando (federica.blando@ispa.cnr.it), Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), CNR, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce

Effetti di film pacciamanti biodegradabili sulla coltivazione della varietà locale “cicoria di Galatina” (Salento, Puglia)

V. ARMENISE, S. MARCHIORI, R. ACCOGLI

ABSTRACT - *Effects of mulching biodegradable films on the local variety "cicoria di Galatina" (Salento, Apulia region)* - The effects of eight biodegradable mulching films on the cultivation of the local variety “cicoria di Galatina” were tested in the Botanical Garden of the University of Salento. The growth and yield of the plants were evaluated for each test in correlation with the weaving of the film. The highest mulching capability was obtained with furan resin-treated films, whereas the best yield was observed with untreated or mildly treated films.

Key words: biodegradable mulching films, Botanic Garden, local cultivar

INTRODUZIONE

La Puglia, con circa 100.000 Ha di superficie coltivata, è la prima regione orticola d'Italia (TRENTINI, 2012); sul suo territorio, la coltivazione degli ortaggi da foglia ha radici antichissime tanto da aver determinato nei secoli sia l'aumento della superficie coltivata sia una vasta gamma di varietà colturali, quelle più idonee ad adattarsi alle condizioni pedoclimatiche e meglio rispondenti al gusto ed alle esigenze nutrizionali delle popolazioni locali. In questo ultimo cinquantennio, le pratiche agricole sono state a forte impatto ambientale per gli stessi ecosistemi agrari, a causa dei grossi quantitativi di erbicidi, pesticidi, fertilizzanti, ammendanti e prodotti chimici utilizzati per il miglioramento delle produzioni, ma anche per i grossi quantitativi di materiali inerti derivanti dagli imballaggi dei substrati e dell'insacchettamento dei prodotti commerciali (cartone, legname trattato, etichette adesive, contenitori in PVC, tetrapak, materiali ferrosi o in alluminio). A forte impatto ambientale si è rivelato pure l'utilizzo dei teli per la pacciamatura, realizzati con materiali plastici in polietilene a bassa densità (LDPE); essi contribuiscono al 45% della domanda mondiale, pari a circa 2,8 milioni di tonnellate all'anno (BERGAMASCHINI *et al.*, 2011). Il loro è un mercato in forte espansione, per la tendenza sempre più marcata all'allungamento della stagione culturale e all'incremento delle rese produttive (CHIARINI *et al.*, 2009). In Italia, nel 2010, le coltivazioni potenzialmente pacciamabili (in serra e in pieno campo) hanno occupato una superficie totale pari a oltre 230.000 Ha, concentrata soprattutto in Puglia,

Sicilia, Emilia Romagna e Campania. L'impiego del telo pacciamante offre notevoli vantaggi: ostacola lo sviluppo delle infestanti; impedisce la compattazione del suolo che rimane più soffice ed areato; limita le perdite di acqua per evaporazione; crea una camera all'interno della quale temperatura e umidità si mantengono più a lungo, rispetto al suolo scoperto; favorisce lo sviluppo dei microrganismi del suolo. Di contro, i film plastici presentano alti costi di smaltimento e bassa degradabilità. La moderna agricoltura sostenibile tende ad orientare verso pratiche agricole “intelligenti” rispettose dello stato di salute del terreno e dell'ambiente; propone film biodegradabili di facile smaltimento (FILIPPI *et al.*, 2009), per la produzione dei quali si registra una riduzione del 44% delle emissioni di anidride carbonica equivalente ed una riduzione del 100% dei rifiuti prodotti (BERGAMASCHINI *et al.*, l.c.).

MATERIALI E METODI

Scopo del lavoro è stato quello di testare 8 tipologie di teli pacciamanti biodegradabili differenti sia per l'architettura tessile, essendo in tessuto (trama e ordito) o in feltro (non tessuto o “felt” o “no woven”), sia per la tipologia dei trattamenti (con resina furanica, con antibiotici, con enzimi). I teli sono stati forniti dal Centro di progettazione, design e tecnologie dei materiali (CETMA), che opera presso la Cittadella della Ricerca di Brindisi. Si tratta comunque di campioni tutti a base di fibre di juta, disposte a strati o incrociate, unite con collanti o con processi termici. Il trattamento con resina furanica, conferisce al telo

maggiore o minore resistenza, a seconda se l'impregnazione è stata completa (la resistenza dovrebbe essere garantita per almeno 4 anni) o superficiale (la resistenza è di appena 2 stagioni). I teli avevano uguale peso (500 g/m²) ma avevano subito un trattamento differente: con resina furanica; con Aegis (antibatterico); con enzimi (esaltanti le proprietà delle fibre).

In definitiva, le diverse tipologie dei teli (Sample) sono state indicate con delle sigle (S1, S2, S3, S4, S6, S8, S9, S10) e raggruppate in 6 categorie:

- A) juta woven - trattata a 220 °C, in bagno di resina furanica a velocità impregnante di 3-4,5 metri al minuto (S1, S2, S3);
- B) juta felt - trattata a 220 °C, in bagno di resina furanica a velocità impregnante di 2 metri al minuto; successivo trattamento con enzimi (S4);
- C) juta felt - trattata a 220 °C, in bagno di resina furanica a velocità impregnante di 2 metri al minuto (S5, S6);
- D) juta woven - non trattata (S8);
- E) juta felt - non trattata (S9);
- F) juta felt - trattata con antibatterico (S10).

La tipologia S7 corrispondeva ad un telo anti insetto che è stato testato su una superficie non coltivata, solo per saggiare la sua degradabilità nel tempo; il campione S5 non era sufficiente per entrambe le repliche, perciò non è stato considerato.

In particolare, è stata valutata la capacità dei teli a contenere la crescita delle infestanti ed a migliorare la qualità delle piante. Tra le colture autunno-vernine che si protraggono sino alla primavera successiva, è stata scelta la varietà locale "cicoria di Galatina a foglia larga", attualmente in via di valorizzazione e in cerca di un marchio proprio che ne affermi l'identità. In realtà, la coltura di "cicoria di Galatina" prevede la semina in giugno ed il trapianto delle giovani piante allo stadio di 4-5 foglie tra settembre-ottobre; le raccolte dei cespi, come ortaggio da mensa, iniziano in novembre. Per tale coltura non si ricorre alla pacciamatura del terreno, poiché in autunno la flora infestante non si esprime e basse sono pure le esigenze idriche della cicoria, perché le piogge stagionali soddisfano il fabbisogno della coltura. Rispetto ai protocolli colturali dei contadini locali si era in forte ritardo; infatti, nell'Orto Botanico, il trapianto delle giovani piante in pieno campo è stato effettuato alla fine del mese di ottobre, quando il prodotto era già sul mercato. Tuttavia, il ritardo ha allungato il ciclo delle piante che hanno espletato la fase vegetativa tra febbraio-marzo e quella riproduttiva tra aprile e maggio, in piena esplosione di infestanti.

Per la messa in coltura il terreno agrario è stato lavorato rigirandolo di almeno 30 cm con motocoltivatore e arricchito con una concimazione organica di fondo. Sono stati tracciati 18 filari organizzati in 2 repliche (9 per ciascuna) tra loro distanziati di 80 cm. I teli pacciamanti sono stati tagliati per ogni singolo filare in modo da coprirlo con una superficie di 5 m x 60 cm. Per ogni parcella di replica, si aveva un filare di controllo, scoperto (indicato dalla sigla NN) ed 8 filari coperti da telo (Fig. 1).

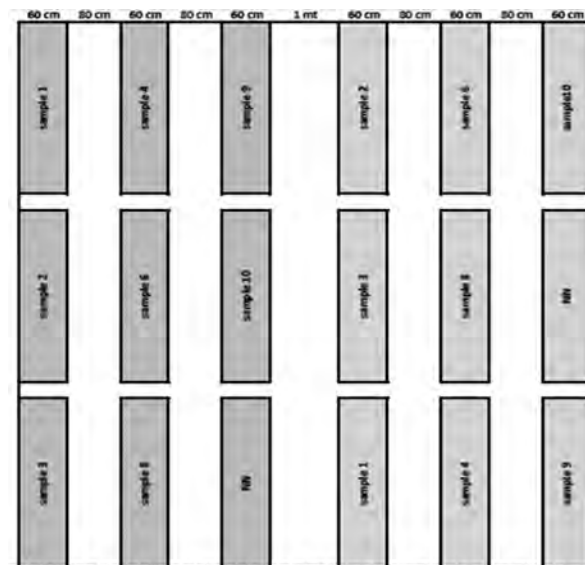


Fig. 1
Schema di campo con parcelle replicate.
Diagram of field with replicated plots.

In totale, sono state trapiantate 262 giovani piante di cicoria (circa 15 per filare), ad una distanza intercalare (sul filare) di circa 30 cm.

L'irrigazione veniva garantita da un'ala gocciolante passante sotto ciascun telo, con portata di 8 lt/h.

Per il primo mese, le piantine sono state opportunamente irrigate con cadenza settimanale e, una volta affrancate, il terreno è stato arricchito con 10 g/pianta di concime azotato (nitrato ammonico).

Quando necessario, è stato effettuato il diserbo manuale della vegetazione infestante tra i filari. Il sopraggiungere dell'inverno ha rallentato lo sviluppo delle piante in coltura, che hanno ripreso la fase vegetativa nella seconda decade di febbraio.

Ad intervalli di tempo regolari, sono stati registrati i caratteri morfometrici relativi a piante (altezza e larghezza), fusti, bocci fiorali e le principali fasi fenologiche (fioritura e maturazione dei semi). Il rilevamento dei caratteri morfologici ha riguardato tutte le piante in coltura.

La maturazione dei cespi è avvenuta in maniera scalare, interessando un arco temporale di circa 40 giorni. Per la valutazione delle rese produttive è stata effettuata la sommatoria dei pesi dei cespi, valutati al momento della raccolta.

RISULTATI

Una prima valutazione qualitativa ha riguardato il grado di contenimento delle infestanti le quali, in molti casi, sono riuscite ad attraversare le maglie dei teli e ad affiancare la pianta di cicoria. A due mesi dall'impianto, le infestanti erano rade e poco sviluppate, anche a causa del freddo invernale; quasi tutti i teli le contenevano, permettendone lo sviluppo solo oltre il loro margine (Fig. 2).

In primavera, con la ripresa della fase vegetativa, le



Fig. 2
Situazione delle infestanti a due mesi dal trapianto.
Situation of weeds 2 months after transplant.

specie spontanee (soprattutto le graminacee) avevano invaso la coltura, tanto da richiedere interventi di scerbatura manuale. Tra le specie che da anni già occupano la superficie agraria dell'Orto Botanico, concentrandosi in punti differenti del campo, a seconda delle condizioni di irraggiamento solare e di natura del terreno, quelle maggiormente invasive sono risultate (nell'ordine):

Avena barbata Potter ex Link, *Dactylis glomerata* L., *Calendula arvensis* L., *Fumaria officinalis* L., *Borago officinalis* L., *Diploaxis viminea* L., *Papaver rhoeas* L., *Daucus carota* L., *Ranunculus arvensis* L., *Chrysanthemum coronarium* L., *Sonchus oleraceus* L., *Stellaria media* L., *Lamium amplexicaule* L., *Convolvulus arvensis* L., *Erodium malacoides* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertner, *Sherardia arvensis* L., *Anagallis arvensis* L., *Poa bulbosa* L., *Hordeum murinum* L., *Sonchus tenerrimus* L., *Senecio leucanthemifolius* Poirlet, *Crepis neglecta* L.

I risultati finali propongono la bontà dei teli in juta woven trattati con resina furanica, in particolare S3, seguito da S2 e da S1 (cat. A); al contrario, il potere pacciante di S8 (cat. D), non trattato con resina furanica, è risultato quasi nullo.

Per quanto riguarda la tipologia juta felt, i teli trattati con resina furanica (S6-S4) sono anch'essi risultati idonei alla pacciatura, ma con potere più basso rispetto a quelli in juta woven.

Maggior potere pacciante è stato dimostrato da

S4, telo in juta felt trattata con enzimi (cat. B); mentre S10, trattato con antibatterico (cat. F), si è dimostrato poco efficace.

Azione pacciante insufficiente è stata evidenziata da S9, telo in juta felt non sottoposta ad alcun trattamento (cat. E).

Una seconda valutazione della bontà dei teli ha riguardato il loro possibile effetto sull'accrescimento della specie orticola in coltivazione (cicoria di Galatina) e sulle rese produttive.

Dall'elaborazione dei dati rilevati sui caratteri morfometrici delle piante di cicoria, si evidenzia che i teli paccianti utilizzati non hanno influito significativamente sulle dimensioni raggiunte dalle piante, anche se nei filari di controllo (NN) le piante hanno manifestato valori più bassi, soprattutto per larghezza del cespo e per numero di fusti (Tab. 1).

TABELLA 1
Principali misure su piante di cicoria.
Main measurements on plants of chicory.

Telo	Ø (cm)	Altezza (cm)	N° fusti	Peso (gr)
S1	3,77 ±0,38	15,48 ±0,74	13,79 ±0,18	237,66 ±26,59
S2	2,97 ±0,48	19,26 ±4,23	14,05 ±3,96	174,02 ±25,89
S3	3,22 ±0,13	14,52 ±2,80	12,69 ±0,98	177,29 ±26,45
S4	3,8 ±1,13	17,17 ±4,91	13,775 ±0,32	238,8 ±39,64
S6	3,32 ±0,66	17,89 ±4,44	14,55 ±6,30	264,90 ±158,20
S8	3,75 ±0,66	20,39 ±11,35	13,01 ±2,22	284,95 ±133,32
S9	2,98 ±0,53	15,50 ±1,41	12,84 ±3,17	149,02 ±92,67
S10	3,10 ±0,78	17,56 ±5,47	12,7 ±3,58	183,23 ±116,86
NN	2,90 ±1,18	18,84 ±0,04	10,95 ±3,28	192,6 ±182,49

I valori di larghezza della pianta (o diametro) e numero di fusti sono molto simili per quasi tutti i teli; tuttavia, sono più bassi nel controllo (NN) e più elevati per S6.

Tra tutti i teli, per dimensioni e peso raggiunti dall'ortaggio, il più efficiente è risultato S8.

CONCLUSIONI

Per quanto riguarda il potere pacciante, la maggior parte dei teli biodegradabili testati ha evidenziato una discreta efficienza nel controllo della flora infestante la quale è stata contenuta e relegata marginalmente della superficie coperta. Il tessuto a fibre intrecciate si è rivelato più efficace del feltro (fibre compresse); così pure il trattamento degli stessi teli con resi-

na furanica a maggior velocità impregnante. Per quanto riguarda gli effetti della pacciamatura sulla resa colturale, apparentemente, i teli non hanno influenzato significativamente le dimensioni e le rese; tuttavia, rese più soddisfacenti sono state presentate da piante di cicoria di Galatina coltivate con teli non trattati (S8) o con bagno in resina furanica a bassa velocità (S1, S4, S6). Probabilmente, il trattamento con resina furanica, che è l'inibitore principale, agisce indiscriminatamente sugli organismi vegetali. Per risultati più esaurienti l'indagine dovrebbe essere ripetuta, con approfondimenti che riguardino anche le condizioni della flora e dei nutrienti del terreno agrario dove il telo ha stazionato per circa 10 mesi, prima di essere sminuzzato e disperso nel terreno agrario durante la fresatura del campo che aveva ospitato la prova colturale.

LETTERATURA CITATA

BERGAMASCHINI I., BERTOLINI F., 2011 – *I vantaggi del*

biotelo in agricoltura. *Ecoscienza*, 3: 90-91

CHIARINI F., MANTOAN C., 2009 - *Teli pacciamanti biodegradabili, vantaggi tecnici ed economici*. *Informatore Agrario*, 48: 31-36.

FILIPPI F., MAGNANI G., BERTOLACCI M., 2009 - *Pacciamatura biodegradabile e irrigazione del Cavolfiore*. *Culture Protette*, 11: 66-72

TRENTINI L., 2012 - *Orticoltura in campo: il settore degli ortaggi in Italia e le coltivazioni pacciamate*. Centro servizi Ortofrutticoli (CSO), Mantova. In: <http://www.orticolturaincampo.com>

RIASSUNTO – Film pacciamanti biodegradabili sono stati testati nell'Orto Botanico dell'Università del Salento sulla coltivazione della varietà locale "cicoria di Galatina". Per ciascun telo, sono stati valutati i caratteri di crescita delle piante e la resa produttiva, mettendo poi in correlazione tessitura e trattamento cui è stato sottoposto. Per il potere pacciamante più idonei si sono rivelati i teli trattati con resina furanica, mentre per le rese colturali più idonei sono i teli non trattati o con trattamenti di lieve entità.

AUTORI

Viola Armenise, Silvano Marchiori, Rita Accogli (rita.accogli@unisalento.it), Orto Botanico del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Di.S.Te.B.A.), Università del Salento, Centro Ecotekne, Via Prov.le per Monteroni, 73100 Lecce

Marcatori molecolari per la tracciabilità del cardoncello (*Pleurotus eryngii* var. *eryngii*)

A. VILLANI, G. MULÈ, A. SUSCA, L. MASTROPASQUA, C. PACIOLLA

ABSTRACT - *Molecular markers for the traceability of cardoncello* (*Pleurotus eryngii* var. *eryngii*) - In this work the authors analyzed sixty Italian strains of the edible mushroom “cardoncello” (*Pleurotus eryngii*) belonging to the varieties *eryngii* and *ferulae* by sequencing two housekeeping genes (*efl-a* and *rpb2*) and evaluating the activity of peroxidase, superoxide dismutase and catalase, in order to find some molecular markers for the traceability of “cardoncello”. Sequence analysis showed the presence of SNPs variety-specific (*eryngii* and *ferulae*) in both genes useful for the development of molecular identification tools. None correlation between enzymatic analysis and analyzed varieties was observed.

Key words: enzyme analysis, molecular markers *Pleurotus eryngii* species complex

INTRODUZIONE

I funghi del genere *Pleurotus* appartengono alla classe dei basidiomiceti, sono eterotallici tetrapolari, dicariotici, ampiamente conosciuti e coltivati in molte parti del mondo come funghi commestibili. Il termine *Pleurotus* deriva dal greco “pleurón” = di fianco e “oùs, otós” = orecchio, con l’orecchio di fianco, in riferimento alla forma del carpoforo. Tra le specie di *Pleurotus*, *P. eryngii* include molte peculiarità tipiche del genere, come la capacità di degradare, oltre alla lignina, inquinanti (RODRIGUEZ *et al.*, 2004) e coloranti industriali (HEINFLING *et al.*, 1998) e biotrasformare materie prime vegetali, per ottenere mangimi e combustibili (STAJIC *et al.*, 2009). *P. eryngii*, noto comunemente come “cardoncello”, cresce in Basilicata, Calabria, Sardegna, Lazio, Sicilia e Puglia, in particolare nell’alta Murgia, dove si concentra la maggior parte della produzione spontanea e coltivata. Diverse ricerche in campo alimentare e farmaceutico hanno dimostrato le proprietà benefiche (NGAI, NG, 2006; WANG *et al.*, 2012) e l’alto valore nutrizionale di questo basidiomicete, divenuto per tale motivo una componente importante della dieta mediterranea. Questa specie è l’unica all’interno del genere *Pleurotus* associata con le piante della famiglia delle *Apiaceae* attraverso una modalità di crescita biotrofica facoltativa (HILBER, 1982; JOLY *et al.*, 1990). In riferimento alla pianta-ospite, diverse indagini molecolari condotte sulla specie *P. eryngii* hanno permesso di individuare cinque varietà: *P. eryngii* var. *eryngii* (DC.: Fr) Quèl. (1872) che colonizza i fusti di *Eryngium campestre* ed *E. maritimum*; la var. *ferulae* (Lanzi) Sacc. (1887) che cresce sulle radici di *Ferula communis*; la var. *elaeoselini*

(VENTURELLA *et al.*, 2000) associata ad *Elaeoselinum asclepium*; la var. *thapsiae* (VENTURELLA *et al.*, 2002) che colonizza *Thapsia garganica*; la var. *tingitanus* (LEWINSOHN *et al.*, 2002) associata a *Ferula tingitana* e la var. *nebrodensis* Inzenga (1886) che si sviluppa invece sulle ombrellifere del genere *Laserpitium* e *Cachrys*, endemiche delle Madonie. L’associazione con la pianta ospite e le caratteristiche morfologiche vengono spesso utilizzate come caratteristiche discriminanti a livello tassonomico; tuttavia, ci sono ancora controversie circa la corretta assegnazione delle varietà all’interno del complesso di specie di *P. eryngii*, causate verosimilmente da misidentificazioni, dalla perdita di diversità dovuta alla selezione umana, dall’assenza di ceppi di riferimento per ogni *taxon* e dalla mancanza di barriere riproduttive tra i *taxa* appartenenti alla specie complesso (ZERVAKIS, BALIS, 1996; KAWAI *et al.*, 2008). Diversi studi (ZERVAKIS *et al.*, 2001; DE GIOIA *et al.*, 2005) hanno dimostrato inoltre che le analisi morfologiche non sono sufficienti a discriminare le diverse varietà a causa della marcata variabilità dei caratteri e alla soggettività dell’operatore, mentre la caratterizzazione molecolare potrebbe contribuire a chiarire le relazioni tassonomiche nel complesso e fornire uno strumento valido per l’identificazione a livello di specie e/o varietà. L’utilizzo di marcatori molecolari di DNA ed in particolare di alcuni geni *housekeeping*, come il fattore di allungamento (*efl-a*) e la seconda subunità della RNA polimerasi II (*rpb2*), è risultato un buon criterio per indagare le relazioni filogenetiche tra funghi, anche grazie alla presenza di sequenze amminoacidiche conservate e alla disponibilità di primers univer-

sali (LIU *et al.*, 1999). Diverse analisi molecolari sono state inoltre realizzate su enzimi coinvolti nella degradazione della lignina, come la manganese perossidasi (MnPOD), la lignina perossidasi (LnPOD) e la laccasi in *P. ostreatus* (PEZZELLA *et al.*, 2013) e in *P. eryngii* (RUIZ-DUENAS *et al.*, 1999). Lo scopo di questo lavoro è stato quello di individuare uno strumento valido per la tracciabilità del cardoncello mediante l'utilizzo di marcatori molecolari e biochimici in grado di identificare la varietà *eryngii*. Sessanta ceppi dicariotici, di cui 13 con pianta ospite nota utilizzati come controllo, appartenenti alle due varietà *eryngii* e *ferulae* e provenienti da alcune regioni italiane, sono stati analizzati mediante sequenziamento di una regione parziale dei geni *efl-a* ed *rpb2* e mediante analisi isoenzimatica (native-PAGE) di alcuni enzimi antiossidanti quali le perossidasi generiche (POD), la superossido dismutasi (SOD), la catalasi (CAT) e l'ascorbato perossidasi (APX), coinvolti principalmente nel controllo del livello di perossido di idrogeno e nel processo di degradazione della lignina.

MATERIALE E METODI

I 60 isolati utilizzati in questo studio provengono dalla collezione nazionale dell'IBAF - Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale - CNR-Montelibretti (RM). Sono ceppi appartenenti al genere *Pleurotus* e distinti nelle due varietà *ferulae* ed *eryngii*. In seguito all'estrazione del DNA totale di ciascun ceppo, le regioni parziali dei geni *efl-a* ed *rpb2* sono stati amplificate in base alle condizioni di PCR riportate in letteratura (LIU *et al.*, 1999). Le sequenze ottenute sono state allineate mediante l'algoritmo CLUSTAL W (THOMPSON *et al.*, 1994) e le analisi evolutive sono state condotte in Mega 5.2 utilizzando il metodo della massima verosomiglianza basato sul modello di TAMURA NEI (TAMURA, NEI, 1993). Per quanto riguarda le analisi isoenzimatiche, si è proceduto all'estrazione proteica seguendo la procedura descritta da LANUBILE *et al.* (2012). La determinazione del contenuto proteico totale è stata effettuata mediante il metodo di BRADFORD (1976). 100 µg di proteine totali estratte per singolo campione sono state sottoposte ad elettroforesi su native-PAGE; dopo la corsa elettroforetica i gel sono stati incubati in tamponi appropriati per visualizzare l'attività enzimatica specifica per POD, SOD, CAT ed APX.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La tipizzazione molecolare del materiale biologico è divenuto uno dei principali obiettivi da attuare al fine di garantire la tipicità e la tracciabilità del prodotto derivato. Lo scopo di questo studio è stato la messa a punto di una metodologia di riferimento per la caratterizzazione molecolare della specie *P. eryngii* e la costituzione di una banca dati di biodiversità che costituirà la base informativa per certificare *P. eryngii* var. *eryngii*, noto come cardoncello, in maniera oggettiva e indipendente dalle competenze dell'operatore che effettua le osservazioni. Riguardo all'analisi enzimatica, si sono rilevati alti livelli di POD (Fig. 1) e SOD (Fig. 2) in tutti i campioni analizzati

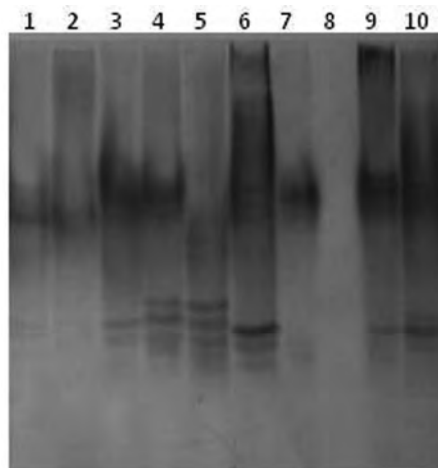


Fig. 1

Analisi dell'attività delle POD su gel nativo. Nella figura sono riportati i profili enzimatici di 10 ceppi di riferimento per la varietà di cui era nota la pianta ospite. Analysis of POD activity on native gel. The enzymatic profile of 10 reference strains with known host plant is shown.

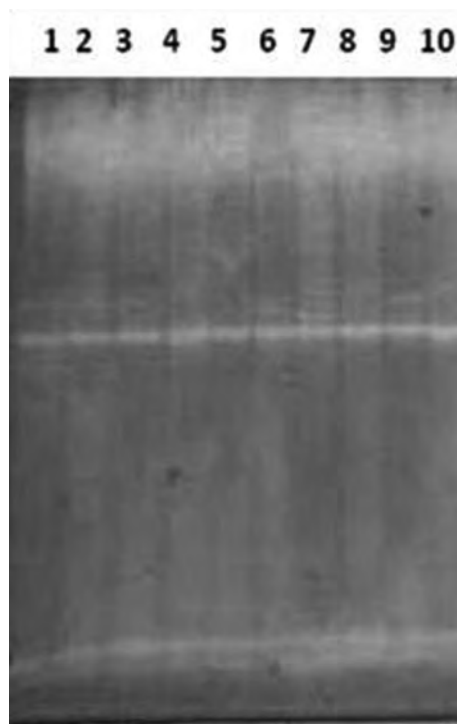


Fig. 2

Analisi dell'attività della SOD su gel nativo. Nella figura sono riportati i profili enzimatici di 10 ceppi di riferimento per la varietà con pianta ospite nota. Analysis of SOD activity on native gel. The enzymatic profile of 10 reference strains with known host plant is shown.

sebbene non sia stata trovata alcuna correlazione tra i profili isoenzimatici di queste proteine e gli isolati

- 71-85.
- KAWAI G., BABASAKI K., NEDA H., 2008 – *Taxonomic position of a Chinese Pleurotus “Bai-Ling-Gu” it belongs to Pleurotus eryngii (DC.:Fr) Quel. And evolved independently in China.* Mycoscience, 49: 75-87.
- LANUBILE A., BERNARDI J., MAROCCO A., LOGRIECO A.F., PACIOLLA C., 2012 – *Differential activation of defense genes and enzymes in maize genotypes with contrasting levels of resistance to Fusarium verticillioides.* Environm. Experim. Bot., 78: 39-46.
- LEWINSOHN D., WASSER SP., RESHETNIKOV SV., HADAR Y., NEVO E., 2002 – *The Pleurotus eryngii species-complex in Israel: distribution and morphological description of a new taxon.* Mycotaxon, 81: 51-67.
- LIU Y.J., WHELEN S., HALL B.D., 1999 – *Phylogenetic relationships among ascomycetes: evidence from an RNA polymerase II subunit.* Mol. Biol. Evol., 16(12): 1799-1808.
- MANG S.M., FIGLIUOLO G., 2010 – *Species delimitation in Pleurotus eryngii species complex inferred from ITS and EF-1 α gene sequences.* Mycology, 1(4): 269-280.
- NGAI P.H.K., NG T.B., 2006 – *A hemolysin from the mushroom Pleurotus eryngii.* Appl. Microbiol. Biotechnol., 72: 1185-1191.
- PEZZELLA C., LETTERA V., PISCITELLI A., GIARDINA P., SANNIA G., 2013 – *Transcriptional analysis of Pleurotus ostreatus laccase genes.* Appl. Microbiol. Biotechnol., 97(2): 705-717.
- RODRÍGUEZ E., NUERO O., GUILLEN F., MARTÍNEZ A.T., MARTÍNEZ M.J., 2004 – *Degradation of phenolic and non-phenolic aromatic pollutants by four Pleurotus species: the role of laccase and versatile peroxidase.* Soil Biol. Biochem., 36(6): 909-916.
- RODRÍGUEZ ESTRADA A.E., JIMENEZ-GASCO M.M., ROYSE D.J., 2010 – *Pleurotus eryngii species complex: sequence analysis and phylogeny based on partial EF1 α and RPB2 genes.* Fungal Biol., 114: 421-428.
- RUIZ-DUENAS F.J., MARTÍNEZ M.J., MARTÍNEZ A.T., 1999 – *Molecular characterization of a novel peroxidase isolated from the ligninolytic fungus Pleurotus eryngii.* Mol. Microbiol., 31(1): 223-235.
- STAJIC M., VUKOJEVIC J., DULETIC-LAUŠEVIC S., 2009 – *Biology of Pleurotus eryngii and role in biotechnological processes: a review.* Biotechnology, 29(1): 55-66.
- TAMURA K., NEI M., 1993 – *Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees.* Mol. Biol. Evol., 10: 512-526.
- THOMPSON J.D., HIGGINS D.G., GIBSON T.G., 1994 – *CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap penalties and weight matrix choice.* Nucleic Acids Res., 22: 4673-4680.
- VENTURELLA G., ZERVAKIS G., LA ROCCA S., 2000 – *Pleurotus eryngii var. elaeoselini var. nov. from Sicily.* Mycotaxon, 76: 419-427.
- VENTURELLA G., ZERVAKIS G., SAIITTA A., 2002 – *Pleurotus eryngii var. thapsiae var. nov. from Sicily.* Mycotaxon, 81: 69-74.
- WANG S.J., LI Y.X., BAO L., HAN J.J., YANG X.L., LI H.R., WANG Y.Q., LI S.J., LIU H.W., 2012 – *Eryngiolide A, a cytotoxic macrocyclic diterpenoid with an unusual cyclododecane core skeleton produced by the edible mushroom Pleurotus eryngii.* Organic Letters, 14(14): 3672-3675.
- ZERVAKIS G., BALIS C., 1996 – *A pluralistic approach in the study of Pleurotus species with emphasis on compatibility and physiology of the European morphotaxa.* Mycol. Res., 100: 717-731.
- ZERVAKIS G., VENTURELLA G., PAPADOPOULOU K., 2001 – *Genetic polymorphism and taxonomic infrastructure of the Pleurotus eryngii species-complex as determined by RAPD analysis, isozyme profiles and ecomorphological characters.* Microbiology, 147: 3183-3194.

RIASSUNTO – In questo lavoro sono stati analizzati sessanta ceppi italiani del fungo commestibile “cardoncello” (*Pleurotus eryngii*) appartenenti alle varietà *eryngii* e *ferulae* attraverso il sequenziamento di due geni *housekeeping* (*ef1 α* e *rpb2*) e l’analisi dell’attività della perossidasi, superossido dismutasi e catalasi, al fine di individuare alcuni marcatori molecolari per la tracciabilità del fungo. Le analisi della sequenza hanno mostrato la presenza di SNP varietà-specifico (*eryngii* e *ferulae*) in entrambi i geni utili per lo sviluppo di strumenti per l’identificazione molecolare. L’analisi enzimatica ha rivelato alti livelli di POD e SOD che non erano collegati alle varietà analizzate e una bassa presenza o assenza di APX e CAT.

AUTORI

Alessandra Villani (alessandra.villani@ispa.cnr.it), Giuseppina Mulè (giuseppina.mule@ispa.cnr.it), Antonia Susca (antonella.susca@ispa.cnr.it), ISPA-CNR Bari, Via Amendola 122/0, 70126 Bari
 Linda Mastropasqua (linda.mastropasqua@uniba.it), Costantino Paciolla (costantino.paciolla@uniba.it), Dipartimento di Biologia, Università di Bari “Aldo Moro”, Via Orabona 4, 70125 Bari

Identificazione e caratterizzazione di un gene per una proteina chinasi di grano duro

C. GALATI, M. DE PASCALI, F. LEUCCI, V. FALCO, M. DE CAROLI, P. RAMPINO, C. PERROTTA

ABSTRACT - *Identification and characterization of a durum wheat gene coding a protein kinase* - During their life plants are exposed to different abiotic stresses. To cope with stress, plants have developed specific mechanisms involving a general reprogramming of genetic activity. The object of this study was a 543 bp long cDNA, *Td4IN2*, expressed in durum wheat plants subjected to drought stress. The full length cDNA was obtained by RACE and the corresponding genomic sequence was cloned. The protein coded by this gene has the characteristic domain of protein kinases C, which has not yet characterized. Protoplast transient transformation indicates that the protein is localized in the cytosol, in the Golgi apparatus and in the endoplasmic reticulum. The *Td4IN2* gene expression was analyzed in durum wheat seedlings subjected to various stresses: its expression is evident in drought, heat and ABA stressed samples. This study allowed to characterize, for the first time in durum wheat, a gene coding for a protein kinase C involved in abiotic stress response.

Key words: abiotic stress, durum wheat, protein kinase

INTRODUZIONE

Le piante, durante la loro vita, sono esposte a numerosi fattori di stress biotici e abiotici che hanno effetti negativi sulla loro crescita, sulle normali funzioni fisiologiche e sulla capacità biosintetica. Esse cercano di adattare il loro metabolismo allo stress e, nel corso dell'evoluzione, hanno sviluppato specifici meccanismi, attivando risposte a livello molecolare e sviluppando diverse strategie che prevedono una riprogrammazione dell'attività genetica, con conseguente attivazione e/o modulazione di specifici geni correlati allo stress. Nell'ambito dei geni *stress related*, si annoverano geni che codificano per proteine funzionali (proteine LEA, HSP) e geni che codificano per proteine regolatrici, quali chinasi, fosfolipasi o fattori di trascrizione (SHARMA, LAVANYA, 2002). Al fine di comprendere, a livello molecolare, i meccanismi di risposta agli stress attivati dalle piante, sono importanti l'identificazione e lo studio dei geni che intervengono nella risposta agli stress.

È stata eseguita l'analisi dell'espressione differenziale dei geni in piante di grano duro, *cultivar (cv)* Ofanto, sottoposte a stress idrico, termico e combinato (idrico/termico), con la tecnica del cDNA-AFLP (RAMPINO *et al.*, 2012). Mediante questa tecnica è stato identificato un cDNA di 543 bp denominato *Td4IN2*, relativo ad un gene espresso esclusivamente nelle piante sottoposte a stress idrico. Scopo di questo lavoro è stata la caratterizzazione di questo

cDNA, la cui sequenza, confrontata con quelle presenti nelle banche dati, non presentava alcuna omologia significativa.

MATERIALI E METODI

Per ottenere il cDNA *full length*, *Td4IN2* è stato sottoposto a 5' e 3' RACE utilizzando il *kit* SMARTer™ RACE cDNA (Clontech). I frammenti ottenuti sono stati clonati e sequenziati. Sono quindi stati disegnati i *primer* specifici per amplificare il frammento di DNA genomico contenente il gene *Td4IN2*.

Le analisi bioinformatiche sono state eseguite utilizzando gli strumenti disponibili ai siti web: <http://web.expasy.org/translate>, http://npsa-pbil.ibcp.fr/cgi-bin/secpred_consensus.pl, <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>.

Al fine di determinare la localizzazione della proteina codificata da *Td4IN2* all'interno della cellula, è stata effettuata la trasformazione transiente di protoplasti di tabacco con il vettore PGIP2-GFP nel quale è stata inserita la sequenza codificante per *Td4IN2*. I protoplasti trasformati sono stati osservati al microscopio confocale.

Allo scopo di valutare l'espressione del gene *Td4IN2* nelle radici e nelle foglie di piantine di grano duro delle *cv* Ofanto e Cappelli, queste sono state fatte crescere in agriperlite per 10 giorni e successivamente

te sottoposte a stress: idrico, da alta temperatura (HS), combinato (idrico/HS), salino, da freddo e da acido abscissico (ABA). Per lo stress da alta temperatura le piantine sono state poste a 42 °C per 1, 6 e 24 h. Per imporre lo stress idrico le piantine, rimosse dall'agriperlite, sono state sistemate su carta da filtro ed esposte all'aria, a temperatura ambiente, per 2, 4 e 6 h; per l'imposizione dello stress combinato, le piantine sono state disidratate, come precedentemente descritto, a 42 °C. Per lo stress da freddo, le piantine sono state poste in 25 ml di acqua bidistillata sterile a 4 °C per 1, 6 e 24 h. Per lo stress con ABA, le piantine sono state poste in 25 ml di ABA 100 µM per 1, 6 e 24 h. Infine, per l'imposizione dello stress salino, le piantine sono state poste in 25 ml di NaCl 250 µM per 2, 4 e 6 h. Da tutti i campioni è stato estratto l'RNA e successivamente è stato prodotto il cDNA.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La sequenza del cDNA *full length* è di 1267 bp e contiene una *open reading frame* (ORF) di 795 bp. La regione codificante è preceduta da una regione in 5' non codificante (UTR) di 124 bp ed è seguita, all'estremità 3', da una UTR lunga 348 bp. Sulla sequenza del cDNA *full length* sono stati quindi disegnati *primer* specifici, utilizzati per amplificare la regione genomica corrispondente. Confrontando la sequenza del gene e quella del cDNA è stata quindi ricostruita la struttura del gene, che è composto da 6 esoni e 5 introni. La sequenza codificante è stata convertita nella corrispondente sequenza aminoacidica. La proteina dedotta, denominata *Td4IN2*, è costituita da 265 aminoacidi, ha un peso molecolare di 30,70 kDa ed un punto isoelettrico teorico di 8,20. Il profilo della sua struttura secondaria rivela la presenza di 12 regioni ad α -elica, che rappresentano il 46,97% della proteina, intervallate da regioni *random coil* (43,56%) e da tratti lineari (9,47%). Il confronto della sequenza aminoacidica ottenuta con le sequenze presenti nelle banche dati ha evidenziato che *Td4IN2* presenta il dominio caratteristico delle protein-chinasi C. Le protein-chinasi C (PKC) appartengono alla famiglia delle AGC chinasi, un gruppo di serina/treonina chinasi che include anche le protein-chinasi A (PKA) e le protein-chinasi G (PKG). In generale le AGC chinasi sono conservate nel regno vegetale e sono coinvolte nella regolazione della crescita, della morfogenesi e della morte cellulare, ed intervengono anche nella risposta agli stress ambientali (GARCIA *et al.*, 2012). Per quanto riguarda le protein-chinasi C in particolare, esse sono ben caratterizzate nel regno animale, ma quasi nulla è noto riguardo le loro funzioni e i loro *target* nel regno vegetale. Infatti, nelle piante sono state caratterizzate numerose chinasi, tra cui *TaSnRK2.4* (MAO *et al.*, 2010) e *TaSnRK2.7* (ZHANG *et al.*, 2011) di grano tenero, coinvolte nella risposta a differenti tipi di stress abiotici, ma nessuna appartenente a questa sotto-famiglia. I dati ottenuti indicano anche che una delle proteine più simili a *Td4IN2* è una serina-

treonina chinasi di *Triticum aestivum* denominata *TaeSTK-1B*, che non è mai stata caratterizzata e, soprattutto, non è mai stata messa in relazione con gli stress (GRIFFITHS *et al.*, 2006). L'osservazione al microscopio confocale dei protoplasti di tabacco trasformati con il costrutto contenente la sequenza codificante *Td4IN2* indica che la proteina si localizza a livello del citosol, dell'apparato di Golgi e del reticolo endoplasmatico. L'espressione del gene *Td4IN2* è stata analizzata in due *cultivar*, Ofanto e Cappelli, scelte perché pur essendo entrambe resistenti allo stress idrico, probabilmente utilizzano meccanismi diversi. Infatti la *cultivar* Ofanto, che ha una bassa *water use efficiency*, attiva un elevato numero di geni in seguito a stress idrico, mentre la *cultivar* Cappelli, che ha un'elevata *water use efficiency*, presenta espressione costitutiva di molti geni che in Ofanto sono indotti dallo stress idrico ed una minima modulazione dell'espressione genica in risposta allo stress (APRILE *et al.*, 2013). I risultati ottenuti dall'analisi dell'espressione indicano che questo gene viene espresso esclusivamente nelle foglie e in risposta allo stress idrico, da freddo e da ABA. In seguito a stress idrico il gene è espresso in entrambe le *cultivar* dopo 2 e 4 h di stress, ma in Ofanto i livelli di espressione sono molto più elevati (Fig. 1).

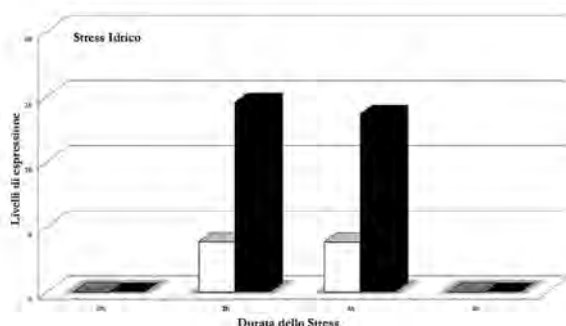


Fig. 1

Livelli di espressione del gene *Td4IN2* in foglie di piante sottoposte a stress idrico (bianco: Cappelli; nero: Ofanto). Expression levels of *Td4IN2* in leaves of plants subjected to water stress (white: Cappelli; black: Ofanto).

Sottoponendo le piantine a stress da freddo, in Ofanto il livello di espressione più elevato si ha dopo 1 h e l'espressione progressivamente diminuisce all'aumentare della durata dello stress, mentre in Cappelli i massimi livelli di espressione si hanno dopo 6 h (Fig. 2A).

Infine, la somministrazione di ABA induce alti livelli di espressione in entrambe le *cv* in tutti i tempi di stress, ma con un andamento differente: in Ofanto si ha una progressiva lieve diminuzione all'aumentare della durata dello stress, mentre in Cappelli si ha un graduale incremento dei livelli di espressione (Fig. 2B).

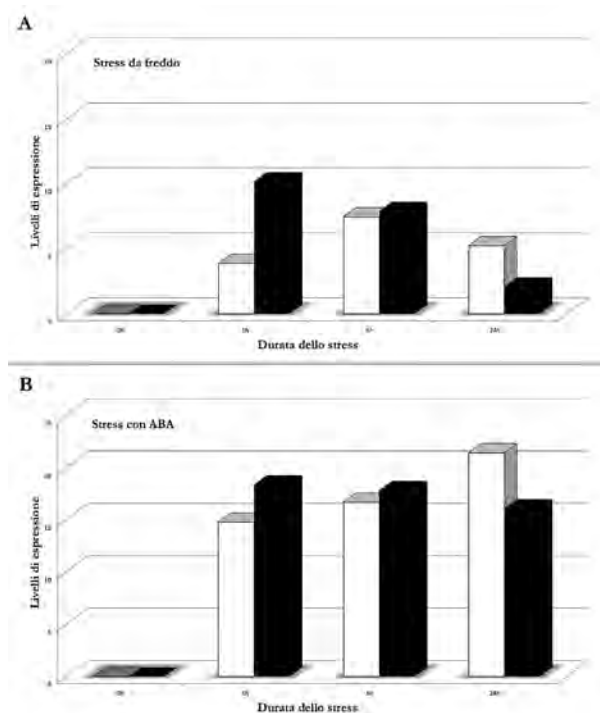


Fig. 2

Livelli di espressione del gene *Td4IN2* in foglie di piante sottoposte a stress da freddo (A) e da ABA (B) (bianco: Cappelli, nero: Ofanto).

Expression levels of *Td4IN2* in leaves of plants subjected to cold (A) and ABA stress (B) (white: Cappelli, black: Ofanto).

La mancata espressione in seguito a stress da alta temperatura e combinato del gene *Td4IN2* rappresenta un risultato atteso, in quanto si verifica anche nelle piante adulte. Questo studio ha permesso di caratterizzare, per la prima volta in grano duro, un gene codificante per una protein-chinasi C coinvolta nella risposta agli stress abiotici e sensibile al trattamento con ABA. In generale questo studio contribuisce ad una migliore comprensione dei meccanismi molecolari di risposta delle piante agli stress abiotici e consentirà lo sviluppo di nuove strategie genetiche finalizzate ad ottenere *cv* resistenti agli stress ambientali.

Ringraziamenti - Questo lavoro è stato realizzato con i fondi del MIUR: progetto PON01_01145-ISCOCEM, PRIN 2010-2011 progetto 2010Z77XAX_002.

AUTORI

Chiara Galati, Mariarosaria De Pascali, Francesca Leucci, Monica De Caroli, Patrizia Rampino, Carla Perrotta, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Prov.le Monteroni, 73100 Lecce
Vittorio Falco, CNR-Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), Via Prov.le Monteroni, 73100 Lecce

LETTERATURA CITATA

- APRILE A., HAVLICKOVA L., PANNA R., MARÈ C., BORRELLI G.M., MARONE D., PERROTTA C., RAMPINO P., DE BELLIS L., CURN V., MASTRANGELO A.M., RIZZA F., CATTIVELLI L., 2013 – *Different stress responsive strategies to drought and heat in two durum wheat cultivars with contrasting water use efficiency*. BMC Genomics, 14: 821.
- GARCIA A.V., AL-YOUSIF M., HIRT H., 2012 – *Role of AGC kinases in plant growth and stress responses*. Cell. Mol. Life Sci., 69: 3259-3267.
- GRIFFITHS S., SHARP R., FOOTE T.N., BERTIN I., WANOUS M., READER S., COLAS I., MOORE G., 2006 – *Molecular characterization of Ph1 as a major chromosome pairing locus in polyploid wheat*. Nature, 439: 749-752.
- MAO X., ZHANG H., TIAN S., CHANG X., JING R., 2010 – *TaSnRK2.4, an SNF1-type serine/threonine protein kinase of wheat (Triticum aestivum L.), confers enhanced multistress tolerance in Arabidopsis*. J. Exp. Bot., 61: 683-696.
- RAMPINO P., MITA G., FASANO P., BORRELLI G.M., APRILE A., DALESSANDRO G., DE BELLIS L., PERROTTA C., 2012 – *Novel durum wheat genes up-regulated in response to a combination of heat and drought stress*. Plant Physiol. Bioch., 56: 72-78.
- SHARMA K.K., LAVANYA M., 2002 – *Recent developments in transgenics for abiotic stress in legumes of the semi-arid tropics*. JIRCAS Working Report: 61-73.
- ZHANG H., MAO X., JING R., CHANG X., XIE H., 2011 – *Characterization of a common wheat (Triticum aestivum L.) TaSnRK2.7 gene involved in abiotic stress responses*. J. Exp. Bot., 62: 975-988.

RIASSUNTO – Le piante sono esposte a numerosi stress ai quali rispondono attivando specifici meccanismi che prevedono una riprogrammazione dell'attività genetica. Oggetto di questo lavoro è un cDNA di 543 bp, denominato *Td4IN2*, relativo ad un gene espresso nelle piante di grano duro sottoposte a stress idrico. Mediante RACE è stata ricostruita la sequenza completa del cDNA ed è stata amplificata la regione genomica corrispondente. La proteina codificata da questo gene presenta il dominio caratteristico delle protein-chinasi C, poco caratterizzate nel regno vegetale. Mediante trasformazione transiente di protoplasti, è stato evidenziato che la proteina si localizza nel citosol, nell'apparato del Golgi e nel reticolo endoplasmatico. Infine è stata valutata l'espressione del gene *Td4IN2* in piantine di grano duro sottoposte a differenti stress: si osserva la sua espressione in risposta a stress idrico, da freddo e da acido abscissico. Questo studio ha permesso di caratterizzare, per la prima volta in grano duro, un gene codificante per una protein-chinasi C coinvolta nella risposta agli stress abiotici.

Effetto dello stress termico sull'attività delle xiloglucano endotrans-glicosilasi (XET) in apici radicali di plantule di frumento duro

A. IURLARO, M. DE CAROLI, P.P. MARRESE, M. DE PASCALI, P. RAMPINO, G. DALESSANDRO, G. PIRO, M.S. LENUCCI

ABSTRACT - *Effect of heat stress on xyloglucan endotransglycosylase (XET) activity in root apical segments of durum wheat seedlings* - XET activity was evaluated in root tips of durum wheat seedlings (*Triticum durum* Mill., cv. Creso) subjected to 0, 2, 4 and 24 hours of heat stress (42 °C). Stress significantly reduced XET activity either *in vitro* or *in vivo*. At microscopic level conflicting XET activity variations were observed in dependence on the gradient of cell differentiation. In the root portion comprising the cap and apical meristem, XET activity was stable even after 24 hours at 42 °C. At the elongation zone, stress caused a considerable increase in XET activity (-65 %). Finally, at the hair region, a gradual reduction of the XET activity was observed in stressed roots. This localized increase of XET activity may represent an adaptive response to heat stress by promoting the rapid elongation of the root cells to explore deep soil.

Key words: cell-wall, cereals, glycosyl-hydrolases, heat stress, xyloglucans

INTRODUZIONE

La coltivazione del frumento duro rappresenta un comparto di grande rilevanza per l'agricoltura dell'area mediterranea ed in particolare per l'Italia, principale produttore Europeo. La maggior parte della produzione di frumento duro italiana è concentrata nelle regioni insulari e meridionali, particolarmente suscettibili a situazioni stagionali di stress termico. Le piante hanno sviluppato risposte complesse per ridurre al minimo i danni dovuti all'esposizione ad alte temperature. Alterazioni dell'espressione di un gran numero di geni sono state osservate entro pochi minuti dalla percezione dello stress e si traducono nella sintesi massiva di *heat shock proteins* (HSPs) e nella contemporanea riduzione generalizzata della sintesi di altre proteine (ALTSCHULER, MASCARENHAS, 1985).

La parete cellulare è la prima struttura coinvolta nella percezione e trasduzione dei segnali extracellulari. Attraverso la complessa interazione parete-protoplasto le proprietà chimico-fisiche della cellula possono essere modulate in risposta alle condizioni ambientali. La parete svolge, inoltre, un ruolo fondamentale nei processi di crescita e differenziamento morfofunzionale delle cellule mediante l'integrazione, riorganizzazione e riorientamento finemente regolato di ciascuno dei suoi componenti. Le xiloglucano endo-

trans-glicosilasi (XET) sono enzimi direttamente coinvolti nel rimodellamento del network polisaccaridico che costituisce l'intelaiatura portante della parete vegetale. *In muro*, catalizzano la scissione di una catena xiloglucanica e la successiva ligazione ad una catena accettrice diversa promuovendo sia i processi di allentamento della parete cellulare che l'integrazione di xiloglucani di nuova sintesi (Fig. 1) (FRANKOVÁ, FRY, 2013).

I fattori in grado di influenzare l'attività di XET sono numerosi e includono ormoni (gibberelline, acido abscissico, auxine, brassinosteroidi) e diversi stress come ad esempio l'esposizione a basse temperature o a prolungata anossia (XU *et al.*, 1996).

In questo lavoro abbiamo studiato eventuali variazioni nell'attività di XET in segmenti apicali di radice di plantule di frumento duro sottoposte a stress termico; tali variazioni potrebbero avere un ruolo nella tolleranza allo stress.

MATERIALI E METODI

Plantule di frumento duro (*Triticum durum* Desf., cv. Creso) di circa 5 giorni sono state incubate a 24 °C (controllo) e a 42 °C (stress termico) per 0, 2, 4 e 24 ore. Al termine del periodo d'incubazione da ciascuna radice è stato sezionato un segmento di circa

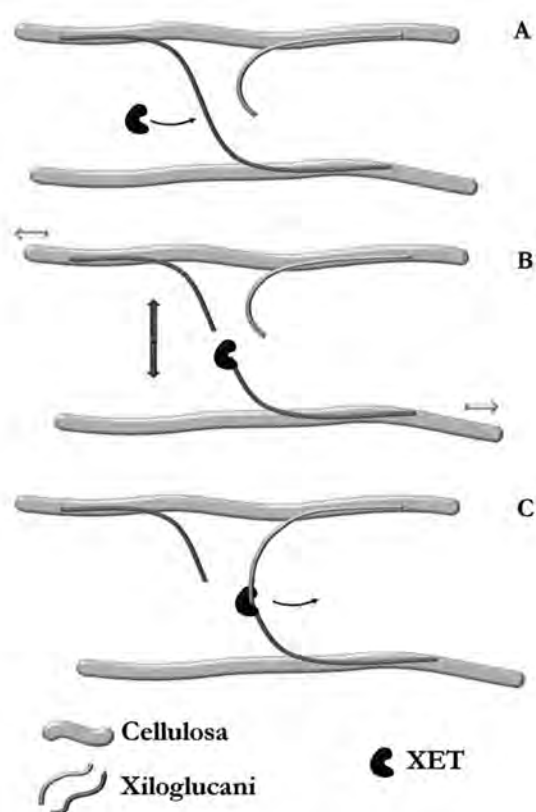


Fig. 1

XET catalizza la scissione idrolitica di uno xiloglucano che fa da ponte tra due microfibrille di cellulosa (A); l'enzima rimane attaccato all'estremità riducente neo-formata e rilascia quella non-riducente (B). XET catalizza la formazione di un nuovo legame glicosidico tra l'estremità riducente e quella non-riducente di un altro xiloglucano (C). XET cleaves a xyloglucan strand that bridges between cellulose microfibrils (A); the enzyme remains attached to the newly formed reducing end, while releasing the non-reducing end (B). Finally XET catalyzes the formation of a new glycosidic bond between the newly formed reducing end and a non-reducing end of another xyloglucan (C).

1 cm a partire dall'apice. I segmenti apicali sono stati congelati in azoto liquido, liofilizzati, ridotti in polvere e incubati nel buffer di estrazione [succinato (Na^+) 0,2 M, pH 5.5 + 10 mM CaCl_2 + 2% w/v polivinilpoli-pirrolidone], aggiunto in rapporto 20:1 rispetto al peso del materiale liofilizzato. Dopo 2 ore di estrazione a 4 °C, sotto agitazione, i campioni sono stati centrifugati a 10.000g. Il sovranatante (estratto grezzo contenente XET) è stato recuperato ed utilizzato per le analisi successive.

L'attività di XET negli estratti è stata saggiata con un metodo *dot-blot* (FRY, 1997) che si basa sulla capacità dell'enzima di catalizzare *in vitro* il trasferimento di un eptasaccaride sulfurodaminato (XXXG-SR) su un substrato esogeno accettore (xiloglucani) rendendolo fluorescente. L'attività di XET è stata espressa

come nmol XXXG trasferiti al substrato nella reazione di transglicosilazione/mg proteine totali nell'estratto. Quest'ultimo parametro è stato quantificato secondo il metodo di BRADFORD (1976). I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica basata sul test ANOVA (One Way). Il metodo post-hoc di Holm Sidak è stato applicato per stabilire differenze significative tra le medie con un livello di confidenza del 95%.

La valutazione dell'attività enzimatica di XET *in vivo* a livello di apparato radicale è stata effettuata secondo la procedura di VISSENBERG *et al.* (2003). Brevemente, piantule di circa 5 giorni sono state incubate a 24 °C e 42 °C in una soluzione 0,65 μM di XXXG-SR per 24 ore. Le radici sono state asportate a livello della cariosside e lavate per 10 minuti in una soluzione etanolo/acido formico/acqua (15:1:4 v/v/v) e, successivamente, in acido formico al 5%, *overnight*. Al termine del trattamento, le radici sono state osservate al microscopio confocale (λ eccitazione = 488 nm; λ emissione 581-589 nm). La fluorescenza è stata quantificata utilizzando il software *shareware ImageJ*.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nell'estratto grezzo ottenuto dai segmenti apicali delle radici di piantule controllo la quantità di proteine totali si attesta intorno a -19 mg/g di tessuto secco. Le variazioni nel quantitativo proteico totale osservate dopo 2 (-21 mg/g), 4 (-18 mg/g) e 24 (-16,5 mg/g) ore di stress termico non sono risultate statisticamente significative ($p=0,119$).

L'attività enzimatica di XET riscontrata negli estratti grezzi preparati dai segmenti apicali delle piantule controllo e stressate è riportata in Fig. 2. Il test statistico ha evidenziato differenze altamente significative tra controllo e campioni stressati ($p<0,001$; $n=30$). Dopo 2 ore di incubazione a 42 °C si osserva un'inibizione dell'attività di XET di circa il 60% rispetto al controllo. La percentuale di inibizione rimane identica dopo 4 ore di stress e si riduce a circa il 40% dopo 24 ore, lasciando ipotizzare un adattamento della piantula al calore.

L'attività di XET valutata *in vivo* a livello di segmento apicale di radici controllo e stressate per 24 ore è riportato in Fig. 3. L'osservazione microscopica, condotta visualizzando in successione segmenti di radice della dimensione di 0,5 millimetri partendo dall'apice ha, in linea generale, confermato i risultati ottenuti *in vitro* ovvero una riduzione (-10%) dell'attività di XET complessiva a livello dell'intero segmento di 0,7 cm rispetto al controllo. Tuttavia, considerando le variazioni dell'attività di XET in funzione della distanza dall'apice, è risultato evidente che essa è influenzata in modo differenziale in dipendenza dal gradiente di differenziamento cellulare. Nel primo millimetro (zona che comprende la cuffia, il meristema apicale e la porzione iniziale della zona di accrescimento per distensione) l'attività di XET è presso-

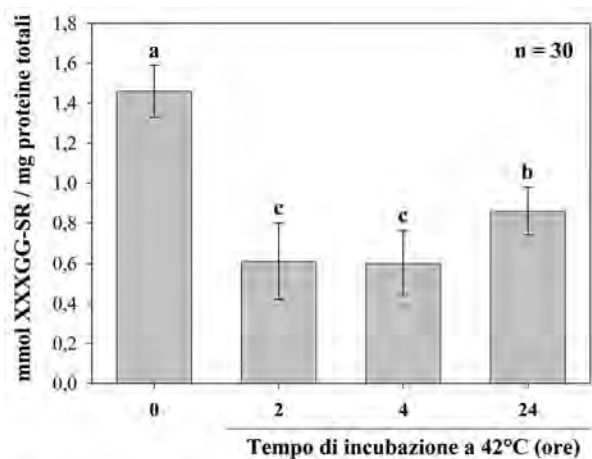


Fig. 2

Attività di XET negli estratti grezzi ottenuti da segmenti apicali (~1 cm) di radici di plantule di frumento duro incubate a 42 °C per 0 (controllo), 2, 4 e 24 ore. I risultati rappresentano la media di 30 repliche indipendenti \pm errore standard. Lettere differenti identificano variazioni statisticamente significative ($p < 0,05$).

XET activity in crude extracts obtained from apical root segments (~1 cm) of durum wheat seedlings incubated at 42 °C for 0 (control), 2, 4 and 24 hours. The results represent the average of 30 independent replicates \pm standard error. Different letters indicate statistically significant differences ($p < 0,05$).

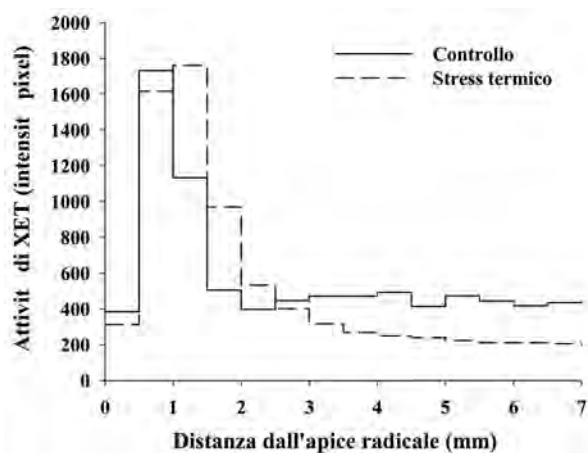


Fig. 3

Attività di XET *in vivo* in segmenti di radice (0,7 cm a partire dall'apice) in piante controllo e sottoposte a 24 ore di stress termico (42 °C).

In vivo XET activity in root segments (0,7 cm from the root tip) from control and 24 hours heat (42 °C) stressed plants.

ché identica nelle radici controllo ed in quelle stressate. Nel segmento di radice compreso tra 1 mm e 2,5 mm a partire dall'apice (zona di distensione) l'at-

tività di XET è fortemente e repentinamente aumentata (~65%) rispetto a quella del rispettivo segmento controllo.

A partire dal terzo millimetro (cellule completamente distese) si osserva una consistente e progressiva riduzione dell'attività di XET nei campioni stressati rispetto al controllo.

È nota la correlazione diretta tra l'attività di XET ed il tasso di crescita della pianta (FRANKOVÁ, Fry, 2013). L'aumento dell'attività di XET localizzato alla zona di distensione della radice potrebbe rappresentare una risposta adattativa allo stress termico. XET infatti potrebbe essere coinvolta in processi di "avoidance" dello stress termico favorendo la rapida crescita dell'apparato radicale ed il raggiungimento di zone profonde del terreno

Ringraziamenti - Questo lavoro è stato supportato da fondi PRIN-MIUR 2010-2011, Prot. 2010Z77XAX_002.

LETTERATURA CITATA

- ALTSCHULER M., MASCARENHAS J.P., 1985 – *Transcription and translation of heat shock and normal protein in seedlings and developing seeds of soybean exposed to a gradual temperature increase*. Plant Mol. Biol., 5: 291-297.
- BRADFORD M.M., 1976 – *A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding*. Anal. Biochem., 72: 248-254.
- FRANKOVÁ L., FRY S.C., 2013 – *Biochemistry and physiological roles of enzymes that 'cut and paste' plant cell-wall polysaccharides*. J. Exp. Bot., 64: 3519-3550.
- FRY S.C., 1997 – *Novel 'dot-blot' assays for glycosyltransferases and glycosylhydrolases: optimization for xyloglucan endotransglucosylase (XET) activity*. Plant J., 11: 1141-1150.
- VISSENBERG K., VAN SANDT V., FRY S.C., VERBELEN J-P., 2003 – *Xyloglucan endotransglucosylase action in the root elongation zone and in the trichoblasts of all vascular plants from Selaginella to Zea mays*. J. Exp. Bot., 54: 335-344.
- XU W., CAMPBELL P., VARGHEESE A.K., BRAAM J., 1996 – *The Arabidopsis XET-related gene family: Environmental and hormonal regulation of expression*. Plant J., 9: 879-889.

RIASSUNTO - In questo lavoro è stata valutata l'attività delle xiloglucano endotransglucosilasi (XET) in apici radicali di plantule di frumento duro (*Triticum durum* Desf., cv Cresco) sottoposte a 0, 2, 4 e 24 ore di stress termico (42 °C). Sia *in vitro* che *in vivo* l'attività di XET è significativamente ridotta in condizioni di stress. A livello microscopico, tuttavia, sono state osservate variazioni contrastanti dell'attività di XET in dipendenza dal gradiente di differenziamento cellulare. Nella porzione di radice comprendente la cuffia e la zona di crescita per divisione (meristema apicale) l'attività di XET non subisce variazioni dopo 24 ore a 42 °C. Nella zona di distensione, lo stress determina un considerevole aumento dell'attività di XET (~65%). Nella zona pilifera, infine, si osserva una progressiva riduzione dell'attività di XET nei campioni stressati rispetto a quella del corrispettivo segmento controllo.

Questo incremento localizzato dell'attività XET potrebbe rappresentare una risposta adattativa allo stress termico promuovendo la rapida distensione delle cellule della radice e il raggiungimento di zone più profonde del terreno.

AUTORI

Andrea Iurlaro, Monica De Caroli, Pier Paolo Marrese, Mariarosaria De Pascali, Patrizia Rampino, Giuseppe Dalessandro (giuseppe.dalessandro@unisalento.it), Gabriella Piro (gabriella.piro@unisalento.it), Marcello Salvatore Lenucci (marcello.lenucci@unisalento.it), Di.S.Te.B.A., Università del Salento, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce

Produzione di composti bioattivi da colture cellulari in sospensione di *Artemisia annua*

F. RIZZELLO, M. DURANTE, A. DE PAOLIS, G. MITA, S. CARETTO

ABSTRACT - *Production of bioactive compounds from plant cell suspension cultures of Artemisia annua* - *Artemisia annua* L., a herbal plant, is well known to produce the antimalarial sesquiterpene lactone artemisinin (AN). We established *A. annua* L. cell suspension cultures able to produce intracellular and, more interestingly, extracellular AN. In a previous work, β -cyclodextrins (β -CDs) were demonstrated to increase intracellular and extracellular levels of AN, improving the AN water solubility. The aim of this work was to evaluate the effect of β -CDs on the production of other bioactive isoprenoid compounds. Isoprenoids are important molecules for human health, due to their antioxidant activity, they inhibit the formation of free radicals and counteract the attack of free radicals to biological targets. Therefore, we analyzed carotenoids, chlorophylls, tocopherols and quinones both intracellular and extracellular levels of *A. annua* cell suspension cultures after treatment with β -CDs. The results showed an increase of isoprenoid intracellular content in β -CDs-treated suspension cultures compared to the control. The presence of some isoprenoids in the spent medium of the cell cultures treated with β -cyclodextrins was detected too. Therefore, the addition of β -CDs to the culture medium not only induced an increase of intracellular isoprenoid levels, but also β -CDs induced the secretion of isoprenoids in the culture medium, where they were accumulated and could be easily isolated.

Keywords: *Artemisia annua* L., cyclodextrin, isoprenoids, plant cell suspension cultures

INTRODUZIONE

Il genere *Artemisia* comprende più di 300 specie. È una pianta erbacea annuale appartenente alla famiglia delle *Asteraceae* e nota in Cina con il nome "qinghao". CARVALHO *et al.* (2011) hanno descritto l'utilizzo delle piante di *Artemisia* nella cura di malattie infiammatorie, nelle infezioni da parte di funghi, virus e batteri, nel trattamento di ulcere gastriche, tumori e altro ancora. Una delle specie più studiate del genere *Artemisia* è *Artemisia annua* L., pianta usata per molti secoli nella medicina popolare cinese nel trattamento della malaria e della febbre per la presenza del metabolita bioattivo più importante che è l'artemisinina (AN), un sesquiterpene lattone endoperossido. L'AN e i suoi derivati attualmente sono i farmaci più importanti per il trattamento della malaria e fanno parte di un cocktail multidrug, che prende il nome di *artemisinin combination therapy* (ACT). Sebbene l'AN possa essere sintetizzata *de novo* in laboratorio, tuttavia la bassa resa e la procedura multi-step fanno sì che l'unica fonte possibile di artemisinina rimanga la pianta coltivata in campo. La pianta di *A. annua*, dopo 4-6 mesi di crescita, produce dallo 0,1 all'1% del peso secco di AN, e la produzione varia anche in base alle condizioni ambientali. È prodotta dalle parti aeree della pianta e accu-

mulata nei tricomi ghiandolari delle foglie. Poiché la produzione di AN da parte della pianta è bassa e la sintesi chimica molto difficile e costosa, si sta cercando di migliorarne la produzione attraverso una serie di approcci, tra i quali l'utilizzo di colture cellulari che rappresentano dei sistemi controllati, continui e svincolati da limitazioni dovute alla stagionalità e all'attacco di patogeni.

A tale scopo sono state allestite delle colture cellulari in sospensione di *A. annua* in grado di produrre AN e, in particolare, di rilasciarla nel mezzo di coltura (CARETTO *et al.*, 2011). Spesso anche la produzione *in vitro* presenta il limite delle scarse rese e per questo motivo è necessario utilizzare elicitatori per aumentare la resa. In un precedente lavoro le β -CDs, utilizzate come elicitatori, si sono rivelate utili nell'aumentare i livelli intracellulari ed extracellulari di AN (DURANTE *et al.*, 2011).

Le ciclodestrine sono oligomeri ciclici non-riducenti costituite da unità di glucosio con legami α -1,4. Derivano dalla trasformazione dell'amido ad opera di ciclodestrine glicosil transferasi batteriche, (SZEJTLI, 1982). Le più comuni sono le α -, β - e γ -CDs e sono costituite da sei, sette o otto unità di glucosio rispettivamente. Le ciclodestrine possiedono una forma

conica con una porzione esterna idrofilica e una cavità lipofila in grado di formare complessi d'inclusione con molecole ospiti di basso peso molecolare. È stato riportato che le β -CDs possono agire come veri elicitori inducendo la biosintesi del metabolita secondario in diverse colture cellulari vegetali (ZAMBONI *et al.*, 2009).

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare gli effetti delle β -CDs sulla produzione di altre molecole bioattive appartenenti al gruppo degli isoprenoidi. Pertanto, sono stati determinati i livelli sia intracellulari che extracellulari di carotenoidi, clorofille, tocoferoli e chinoni nelle colture cellulari in sospensione di *A. annua* trattate e non con β -CDs.

MATERIALI E METODI

Allestimento colture cellulari

Le colture in sospensione di *A. annua* sono state mantenute in terreno MS contenente i regolatori della crescita come descritto da CARETTO *et al.* (2011). I trattamenti con β -CD sono stati eseguiti in triplo su colture cellulari di *A. annua* al 15° giorno di crescita. Le cellule sono state risospese con terreno fresco addizionato con 2,6-dimetil- β -ciclodestrine (DIMEB β -CD), ad una concentrazione di 50mM e incubate per 3 e 7 giorni. Le cellule controllo, invece, sono state risospese con terreno fresco senza ciclodestrine. Dopo il trattamento, le cellule sono state filtrate, il mezzo è stato raccolto e le cellule e il mezzo sono stati utilizzati per l'estrazione degli isoprenoidi.

Estrazione degli isoprenoidi

Gli isoprenoidi sono stati determinati secondo il metodo di SADLER *et al.* (1990) modificato da PERKINS-VEAZIE *et al.* (2001), con alcune modificazioni per adattarlo alle colture cellulari.

Per ogni campione è stata prelevata un'aliquota da 50 mg di cellule liofilizzate (per i mezzi 3mL) e trasferite in falcon da 50 mL. In ciascun falcon sono stati aggiunti 5 mL di BHT (Butilato di Idrossi Toluene) 0,05% (w/v) in acetone, 5 mL di etanolo al 95% e 10 mL di esano. I falcon sono stati posti in ghiaccio e in agitazione sull'agitatore orbitale a 180 rpm per 15 minuti. Successivamente sono stati aggiunti 3 mL di acqua bidistillata e i falcon sono stati posti in agitazione per altri 5 minuti. Al termine dei 5 minuti i campioni sono stati centrifugati a 4000rpm per 10 minuti in modo da consentire la separazione di fase (i carotenoidi si trovano nella fase superiore di esano). Gli estratti ottenuti sono stati portati a secco al rotavapor e risospesi con 1 mL di esano. L'estratto risospeso in esano è stato successivamente portato a secco allo speedvac e risospeso con 100 μ L di etilacetato (50 μ L per i mezzi) solo poco prima dell'analisi HPLC.

Analisi all'HPLC degli isoprenoidi

L'identificazione e quantificazione degli isoprenoidi è stata effettuata secondo il metodo di FRASER *et al.* (2000). Le analisi sono state condotte utilizzando un HPLC Agilent 1200 con rivelatore spettrofotometri-

co. La separazione è stata effettuata a 31 °C su una colonna YNC, Milford, MA C30 (5 mm, 250 x 4,6mm), con un flusso di 1mL al min. La fase mobile utilizzata era costituita da: metanolo (soluzione A), H₂O:metanolo 20:80 (v/v) contenente 0,2% di ammonio acetato (soluzione B) e metil-t-butil etere (soluzione C). Di ciascun estratto sono stati iniettati 10 mL. Le letture cromatografiche sono state effettuate alla lunghezza d'onda (l) di 475 nm per i carotenoidi, 290 nm per i tocoferoli, 275 nm per i chinoni e 657 nm per le clorofille. Il tempo di eluizione utilizzato è stato pari a 60 min, seguito da un intervallo di 10 min di ricondizionamento della colonna. La fase mobile nelle condizioni iniziali era così costituita: (A) 95%, (B) 5% e (C) 0%. Tali concentrazioni sono state variate linearmente. In particolare, al tempo pari a 12 minuti il solvente A diminuiva fino all'80%, il solvente B era mantenuto costante e il solvente C raggiungeva il 15%. Nei 30 min successivi B era sempre costante mentre A diminuiva fino al 30% e C aumentava fino al 65%. Tali condizioni sono state mantenute costanti fino a 60 min. A 62 min sono state raggiunte le condizioni iniziali.

RISULTATI

L'analisi del contenuto intracellulare di isoprenoidi ha rivelato che le cellule esposte al trattamento con le DIMEB 50mM per 3 giorni hanno mostrato un livello significativamente più alto di carotenoidi, chinoni e clorofille fino a 3 volte rispetto al controllo; invece, dopo 7 giorni di trattamento, i livelli di isoprenoidi non risultavano diversi dal controllo (Fig. 1).

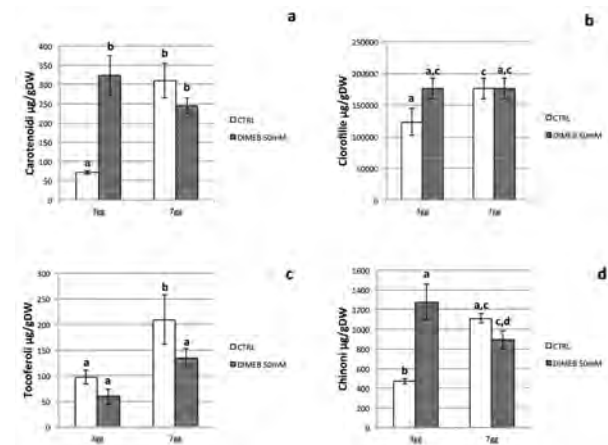


Fig. 1

Contenuto intracellulare di isoprenoidi in colture cellulari in sospensione di *A. annua* (a: carotenoidi, b: tocoferoli, c: chinoni, d: clorofille).

Intracellular content of isoprenoids in *A. annua* suspension cultures (a: carotenoids, b: tocopherols, c: quinones, d: chlorophylls).

In Fig. 2 sono riportati i livelli extracellulari degli isoprenoidi durante il tempo di trattamento. Nei campioni controllo non è stata osservata la presenza di

isoprenoidi a parte tracce di carotenoidi. Nei mezzi dei campioni trattati non si osserva la presenza di tocoferoli, mentre si osserva un aumento nel tempo dei livelli di carotenoidi e chinoni. Infine, le clorofille hanno la massima produzione solo dopo tre giorni di trattamento.

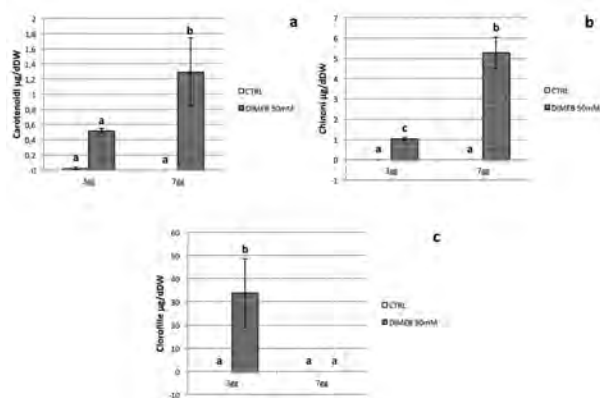


Fig. 2

Livelli extracellulari di isoprenoidi in colture cellulari in sospensione *A. annua* (a: carotenoidi, b: chinoni, c: clorofille).

Extracellular levels of isoprenoids in *A. annua* suspension cultures (a: carotenoids, b: quinones, c: chlorophylls).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le CDs sono note per la capacità di aumentare la solubilità di molecole lipofile, formando dei complessi di inclusione host-guest con composti non polari. L'attività delle CDs native è risultata anche maggiore in seguito alla presenza di modificazioni chimiche (alchilazioni, esterificazioni, glicosilazioni o sostituzioni) (USUDA *et al.*, 2000; ILLAPAKURTHY *et al.*, 2003; ANSARI *et al.*, 2009). È stato dimostrato che molecole liposolubili, quali tocoferoli e carotenoidi, sono in grado di formare complessi di inclusione con le β -CDs ed in questo modo essere solubilizzate e stabilizzate (OKADA *et al.*, 1990; WATANABE *et al.*, 2009). Recentemente, è stato riportato che le β -CDs agiscono come elicitori inducendo la biosintesi di metaboliti secondari in differenti colture vegetali in sospensione. In seguito a studi condotti con le DIMEB è stato osservato un significativo aumento della produzione di resveratrolo, di artemisinina e di fitosterolo in colture cellulari in sospensione di *Vitis vinifera* L., *A. annua* e in *Daucus carota* L. rispettivamente (BRU *et al.*, 2006; LIJAVETZKY *et al.*, 2008, DURANTE *et al.*, 2011, SABATER-JARA, PEDREÑO 2013). Sulla base di queste informazioni, è stato condotto uno studio per investigare se le DIMEB potessero avere simili effetti in colture cellulari in sospensione di *A. annua* per la produzione di isoprenoidi, in particolare di carotenoidi, clorofille, tocoferoli e chinoni.

L'abilità delle DIMEB di determinare un aumento totale del contenuto intracellulare di isoprenoidi

nelle colture cellulari di *A. annua* dopo tre giorni di trattamento potrebbe essere assimilata alla similarità chimica delle β -CDs agli oligosaccaridi pectici rilasciati dalla parete cellulare dopo infezione fungina, come suggerito nel caso delle colture cellulari in sospensione di *V. vinifera* trattate con β -CDs (BRU *et al.*, 2006). Pertanto, l'aggiunta delle β -CDs simulerebbe uno stress di tipo biotico e la più elevata produzione di molecole bioattive rappresenterebbe la risposta cellulare allo stimolo indotto. L'analisi di espressione dei geni coinvolti nel metabolismo degli isoprenoidi in colture cellulari in sospensione di *A. annua*, che è attualmente in corso, potrà chiarire se si tratti di un aumento del flusso biosintetico.

L'aggiunta delle DIMEB al mezzo di coltura ha permesso la "secrezione" degli isoprenoidi nel terreno di coltura portando a un aumento nel tempo di trattamento dei livelli intracellulari di carotenoidi e chinoni. Mentre le clorofille hanno la massima produzione dopo tre giorni di trattamento, questo andamento potrebbe essere dovuto alla conversione delle clorofille in feofitina e/o clorofillide causato dalla luce durante il periodo di trattamento (ZENG *et al.*, 1991). La secrezione degli isoprenoidi nel mezzo consentirebbe un più facile isolamento di queste molecole che potrebbero essere utilizzate in diversi processi industriali per la produzione di nutraceutici, additivi alimentari, ingredienti per cosmetici ecc.

LETTERATURA CITATA

- ANSARI M.T., IQBAL I., SUNDERLAND V.B., 2009 – *The utility of cyclodextrins for enhancing oral bioavailability*. Arch. Pharm. Res., 32: 155-165.
- BRU R., SELLÉS S., CASADO-VELA J., BELCHI-NAVARRO S., PEDREÑO M.A., 2006 – *Modified cyclodextrins are chemically defined glucan inducers of defense responses in grapevine cell cultures*. J. Agr. Food Chem., 54: 65-71.
- CARETTO S., QUARTA A., DURANTE M., NISI R., DE PAOLIS A., BLANDO F., MITA G., 2011 – *Methyl jasmonate and miconazole differently affect artemisinin production and gene expression in Artemisia annua suspension cultures*. Plant Biol., 13: 51-58.
- CARVALHO I.S., CAVACO T., BRODELIUS M., 2011 – *Phenolic composition and antioxidant capacity of six Artemisia species*. Ind. Crops Prod., 33: 382-388.
- DURANTE M., CARETTO S., QUARTA A., DE PAOLIS A., NISI R., MITA G., 2011 – *β -Cyclodextrins enhance artemisinin production in Artemisia annua suspension cell cultures*. Appl. Microbiol. Biotechnol., 90: 1905-1913.
- FRASER P.D., PINTO M.E.S., HOLLOWAY D.E., BRAMLEY P.M., 2000 – *Application of high-performance liquid chromatography with photodiode array detection to the metabolic profiling of plant isoprenoids*. Plant J., 24: 551-558.
- ILLAPAKURTHY A.C., SABNIS Y.A., AVERY B.A., AVERY M.A., WYANDT C.M., 2003 – *Interaction of artemisinin and its related compounds with hydroxypropyl-beta-cyclodextrin in solution state: experimental and molecular-modeling studies*. J. Pharm. Sci., 92: 649-655.
- LIJAVETZKY D., ALMAGRO L., BELCHI-NAVARRO S., MARTINEZ-ZAPATER J.M., BRU R., PEDREÑO A., 2008 – *Synergistic effect of methyljasmonate and cyclodextrin on stilbene biosynthesis pathway gene expression and resveratrol production in Monastrell grapevine cell cul-*

- tures. BMC Res Notes, 1: 132.
- OKADA Y., TACHIBANA M., KOIZUMI K., 1990 – Solubilization of lipid-soluble vitamins by complexation with glucosyl- β -cyclodextrin. Chem. Pharm. Bull., 38(7): 2047-2049.
- PERKINS-VEAZIE P., COLLINS J.K., PAIR S.D., ROBERTS W., 2001 – Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. J. Sci. Food Agric., 81: 983-987.
- SABATER-JARA A.B., PEDREÑO M.A., 2013 – Use of β -Cyclodextrins to enhance phytosterol production in cell suspension cultures of carrot (*Daucus carota L.*). Plant Cell Tiss. Organ Cult., 114: 249-258.
- SADLER G., DAVIS J., DEZMAN D., 1990 – Rapid Extraction of Lycopene and β -Carotene from Reconstituted Tomato Paste and Pink Grapefruit Homogenates. J. Food Sci., 55(5): 1460-1461.
- SZEJTLI J., 1982 – Chemistry and preparation of cyclodextrins. In: SZEJTLI J. (Ed.), Cyclodextrins and their inclusion complexes: 17-40. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- USUDA M., ENDO T., NAGASE H., TOMONO K., UEDA H., 2000 – Interaction of antimalarial agent artemisinin with cyclodextrins. Drug Dev. Ind. Pharm., 26: 613-619.
- WATANABE Y., YAMASHITA T., YAMASHITA M., ADACHI S., 2009 – Suppressive Effect of α -Tocopherol Complexed with β -Cyclodextrin on the Oxidation of Methyl Linoleate. Food Sci. Technol. Res., 15: 479-482.
- ZAMBONI A., GATTO P., CESTARO A., PILATI S., VIOLA R., MATTIVI F., MOSER C., VELASCO R., 2009 – Grapevine cell early activation of specific response to DIMEB, a resveratrol elicitor. BMV Genomics., 10: 363.
- ZENG S.X., WANG Y.R., LIU H.X., 1991 – Some enzymatic reactions related to chlorophyll degradation in cucumber cotyledons under chilling in the light. Acta Phytophysiological Sinica., 17: 177-182.
- RIASSUNTO - *Artemisia annua* L. è una pianta erbacea ed è ben nota per la produzione del sesquiterpene lattone antimalarico artemisinina (AN). Sono state precedentemente allestite colture cellulari in sospensione di *A. annua* in grado di produrre AN intracellulare e, in particolare, AN extracellulare. In un precedente lavoro, DIMEB hanno dimostrato di aumentare i livelli intracellulari ed extracellulari di AN, migliorando la solubilità dell'AN in un mezzo acquoso. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare l'effetto della β -CDs sulla produzione di isoprenoidi (carotenoidi, tocoferoli, clorofille e chinoni). Gli isoprenoidi sono molecole importanti per la salute umana; grazie alla loro attività antiossidante inibiscono la formazione dei radicali liberi e contrastano l'attacco dei radicali liberi a bersagli biologici. Pertanto, abbiamo analizzato sia i livelli intracellulari che i livelli extracellulari di carotenoidi, clorofille, tocoferoli e chinoni in colture cellulari in sospensione di *A. annua* dopo trattamento con le β -CDs. I risultati hanno mostrato un aumento del contenuto intracellulare di isoprenoidi nelle colture trattate con le β -CDs rispetto al controllo. In particolare, è stata rilevata la presenza di alcuni isoprenoidi nel mezzo di coltura delle cellule trattate con le β -CDs. Pertanto, l'aggiunta di β -CDs al mezzo di coltura non solo ha indotto un aumento dei livelli intracellulari di isoprenoidi, ma le β -CDs avrebbero anche indotto la secrezione degli isoprenoidi nel mezzo di coltura, dove essi si possono accumulare ed essere facilmente isolati.

AUTORI

Francesca Rizzello (rizzellofrancesca@libero.it), Miriana Durante, Angelo De Paolis, Giovanni Mita, Sofia Caretto, Istituto di Scienze e delle Produzioni Alimentari, CNR-ISPA-Sezione di Lecce, Via Monteroni, 73100 Lecce

Variabilità della tolleranza alla siccità e alle alte temperature in una collezione di frumenti tetraploidi

M. DE PASCALI, C. GALATI, F. LEUCCI, V. FALCO, M.S. LENUCCI, P. RAMPINO, C. PERROTTA

ABSTRACT - *Variability of tolerance to drought and high temperatures in a collection of tetraploid wheats* - Drought and high temperatures are considered the two major environmental factors limiting crop growth and yield because of many biochemical, molecular, and physiological changes that induce responses influencing various cellular and whole-plant processes. The aim of this work was to study a collection of tetraploid wheats for their response to drought and heat stress. The analysis was performed by physiological tests (RWC and CMS) on ten-day-old seedlings. The results obtained indicate a high variability in drought and heat stress tolerance. Moreover at least two genotypes were identified that are characterized by high tolerance to both drought and heat stress.

Key words: stress response, thermotolerance, tetraploid wheat, water deficit

INTRODUZIONE

Siccità, estreme temperature, alta salinità sono tra i fattori ambientali che in misura maggiore compromettono la crescita di una pianta, pregiudicando pesantemente la produttività e la qualità delle colture. Si stima che soltanto il 10% della superficie coltivata nel mondo possa essere classificata nella categoria "non stress", mentre il restante 90%, con diversa intensità, può essere soggetto a stress singoli e combinazioni di stress (SHARMA, LAVANYA, 2002) che provocano alterazioni a livello dell'intera pianta, a livello tissutale e a livello cellulare (WANG *et al.*, 2001). Il tipo e l'intensità della risposta allo stress dipendono principalmente dalla specie e dal genotipo, ma anche dalla durata, dalla severità e dalla velocità di imposizione dello stress, dall'età e dallo stadio di crescita della pianta, dall'organo e dal tipo cellulare (BRAY *et al.*, 2000). Il frumento, come tutte le piante, non è in grado di sottrarsi agli stress ambientali che ne influenzano lo sviluppo e la crescita; tra questi, il più importante è lo stress idrico o siccità. In molte regioni del mondo il frumento si semina in autunno sul terreno asciutto e senza apporto di acqua nelle prime fasi di crescita; la carenza idrica si ha quindi all'inizio dello sviluppo. Al contrario, nell'area del Mediterraneo, e quindi nelle regioni italiane dove si coltiva grano duro, è più frequente che lo stress idrico, associato a temperature elevate, si verifichi nella fase di post-fioritura. Lo scopo di questo

lavoro è stato l'analisi di una collezione di genotipi di frumento tetraploide per valutare la variabilità della tolleranza dei diversi genotipi a siccità e temperature elevate.

MATERIALI E METODI

Su una collezione di 134 genotipi di frumento tetraploide, riportati nella Tab. 1, sono stati effettuati test fisiologici specifici. La tolleranza allo stress idrico è stata valutata mediante la determinazione del contenuto idrico relativo (*Relative Water Content*, RWC). Il test è stato eseguito come già riportato da Rampino e collaboratori (RAMPINO *et al.*, 2006). La tolleranza allo stress da alte temperature è stata valutata mediante il test CMS (*Cell Membrane Stability*) che valuta la stabilità della membrana cellulare come misura della tolleranza intrinseca e/o acquisita allo stress da alte temperature (FOKAR *et al.*, 1998; RAMPINO *et al.*, 2009).

RISULTATI E DISCUSSIONE

È stata riscontrata una correlazione tra lo stato idrico della pianta e la sua produttività in condizioni di stress idrico (RODRIGUEZ-MARIBONA *et al.*, 1992). La misura dell'RWC costituisce il miglior metodo di valutazione dello stato idrico della pianta (TEULAT *et al.*, 2003). I risultati ottenuti indicano che non esistono differenze significative nei valori di RWC

TABELLA 1

Elenco dei genotipi analizzati. **a:** *Triticum turgidum subsp. durum*; **b:** *Triticum turgidum subsp. turanicum*; **c:** *Triticum turgidum subsp. polonicum*; **d:** *Triticum turgidum subsp. turgidum*; **e:** *Triticum turgidum subsp. carthlicum*; **f:** *Triticum turgidum subsp. dicoccum*; **g:** *Triticum turgidum subsp. dicoccoides*. Secondo la classificazione di SLAGEREN (1994).

List of analyzed genotypes. **a:** *Triticum turgidum subsp. durum*; **b:** *Triticum turgidum subsp. turanicum*; **c:** *Triticum turgidum subsp. polonicum*; **d:** *Triticum turgidum subsp. turgidum*; **e:** *Triticum turgidum subsp. carthlicum*; **f:** *Triticum turgidum subsp. dicoccum*; **g:** *Triticum turgidum subsp. dicoccoides*. According to SLAGEREN (1994) classification.

AC Navigator ^a	Karel ^a	Timilia ^a	PI341391 ^d
Altar 84 ^a	Kiperounda ^a	Tito ^a	Citr7665 ^e
Ambral ^a	Kofa ^a	Tiziana ^a	PI94755 ^e
Ancomarzio ^a	Kronos ^a	Trinakria ^a	PI341800 ^e
Antas ^a	L092 ^a	UC1113 ^a	MG5323 ^f
Appio ^a	Langdon ^a	Valnova ^a	MG5473 ^f
Appulo ^a	Latino ^a	Zenit ^a	MG5350 ^f
Arcangelo ^a	Levante ^a	PI 68287 ^b	MG4387 ^f
Arcobaleno ^a	Lloyd ^a	PI 13393 ^b	MG5416/1 ^f
Ardente ^a	Meridiano ^a	PI 167481 ^b	MG15516/1 ^f
Ares ^a	Messapia ^a	PI 191599 ^b	MG5293/1 ^f
Ariosto ^a	Mexicali 75 ^a	PI 306665 ^b	Molise Sel. Colli ^f
Athena ^a	Mida ^a	PI 67343 ^b	ISC Foggia 171 ^f
Aziziah ^a	Mohawk ^a	PI 184526 ^b	Dicoccum Panel Unibo 22 ^f
Belfuggito ^a	Morocco ^a	PI 352514 ^b	Dicoccum Panel Unibo 23 ^f
Brindura ^a	Neodura ^a	PI210845 ^c	Dicoccum Panel Unibo 37 ^f
Cappelli ^a	Normanno ^a	PI223171 ^c	Dicoccum Panel Unibo 79 ^f
Ciccio ^a	Ofanto ^a	PI272564 ^c	Dicoccum Panel Unibo 100 ^f
Cirillo ^a	Parsifal ^a	PI286547 ^c	Dicoccum Panel Unibo 133 ^f
Claudio ^a	Pedroso ^a	PI289606 ^c	Dicoccum Panel Unibo 14 ^f
Colosseo ^a	Polesine ^a	PI306549 ^c	Dicoccum Panel Unibo 48 ^f
Cosmodura ^a	PR22D89 ^a	PI349051 ^c	Dicoccum Panel Unibo 68 ^f
Creso ^a	Primadura ^a	PI366117 ^c	Dicoccum Panel Unibo 136 ^f
Dauno ^a	Produra ^a	PI56263 ^d	Dicoccum Panel Unibo 146 ^f
Doral ^a	Rascon/Tarro ^a	PI134946 ^d	Dicoccum Panel Unibo 152 ^f
Duetto ^a	Russello ^a	PI157983 ^d	MG4343 ^g
Duilio ^a	Saadi ^a	PI173503 ^d	MG4328/61 ^g
Fiore ^a	Sansone ^a	PI185723 ^d	MG4330/66 ^g
Giotto ^a	Saragolla ^a	PI191104 ^d	PI481539 ^g
Grecale ^a	Sharm 5 ^a	PI191145 ^d	PI352323 ^g
Grifoni ^a	Simeto ^a	PI191203 ^d	PI355459 ^g
Hmoul/Chabaa ^a	Strongfield ^a	PI286075 ^d	PI470944 ^g
Iride ^a	Svevo ^a	PI352544 ^d	
Isa ^a	Taganrog ^a	PI290522 ^d	

quando le piante sono in condizioni di controllo cioè non sono disidratate (RWC ≈98% per tutti i genotipi). I valori di RWC misurati in seguito a 24 ore di disidratazione sono notevolmente più bassi rispetto a quelli dei controlli e sono compresi tra 55% e 15%. Inoltre, i dati ottenuti indicano differenze significative tra i diversi genotipi analizzati. In particolare, Ardente, Svevo, Claudio sono i genotipi più resistenti con valori di RWC piuttosto alti, compresi tra 45% e 55%. Al contrario valori particolarmente bassi, compresi tra 15% e 25%, si registrano per Simeto e Hmoul/Chabaa, che risultano quindi i genotipi più sensibili allo stress idrico nella nostra collezione.

Il saggio CMS è in grado di valutare l'ammontare del

leakage elettrolitico di tessuti vegetali sottoposti a *heat shock in vitro* (52 °C), sfruttando una tecnica conduttimetrica; il valore che si ottiene è un indice della sensibilità o resistenza della membrana cellulare, e quindi della pianta, allo stress termico, che si può attribuire a due forme di termotolleranza: costitutiva e acquisita. La termotolleranza costitutiva, cioè la capacità intrinseca delle piante di tollerare lo stress da alte temperature, è stata determinata su piantine di 10 giorni allevate in camera di crescita a 25 °C, mentre la termotolleranza acquisita, cioè la capacità della pianta di acquisire termotolleranza in seguito ad uno stress moderato, è stata determinata su piantine di 10 giorni dopo averle sottoposte ad uno stress di 34 °C per 24 ore. I risultati ottenuti indicano un'e-

levata variabilità nella tolleranza alle alte temperature tra i genotipi analizzati; i più resistenti allo stress da alte temperature (alta termotolleranza costitutiva) sono Levante, Claudio e Svevo, mentre i sensibili sono Kofa e Ardente. Tuttavia il comportamento di questi genotipi differisce notevolmente per quanto riguarda la capacità di acquisire la termotolleranza; Claudio e Svevo non sono in grado di acquisire termotolleranza, al contrario di Kofa e Ardente per i quali il valore di CMS misurato, relativo alla termotolleranza acquisita, è tre volte più alto rispetto a quello misurato per la termotolleranza costitutiva. Questi risultati sono un'ulteriore conferma che la base genetica di queste due termotolleranze è differente (RAMPINO *et al.*, 2009). Confrontando i risultati ottenuti dai diversi test è stato possibile individuare genotipi, tra cui Claudio e Svevo, caratterizzati da resistenza sia allo stress idrico che allo stress termico. I genotipi selezionati saranno analizzati a livello molecolare al fine di chiarire le basi molecolari della risposta delle piante agli stress idrico e termico ed alla loro combinazione.

Ringraziamenti - Questo lavoro è stato realizzato con i fondi del MIUR: progetto PON_01145-ISCOCEM, PRIN 2010-2011 progetto 2010Z77XAX_002

LETTERATURA CITATA

- BRAY E.A., BAILEY-SERRES J., WERETILNYK E., 2000 – *Responses to abiotic stresses*: 1158-1203. In: BUCHANAN B.B., GRUISSEM W., JONES R., ROCKVILLE L. (Eds.), *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*.
- FOKAR M., BLUM A., NGUYEN H.T., 1998 – *Heat tolerance in spring wheat II. Grain Filling*. Euphytica, 104: 9-15
- RAMPINO P., MITA G., PATALEO S., DE PASCALI M., DI FONZO N., PERROTTA C., 2009 – *Acquisition of thermotolerance and HSP gene expression in durum wheat (Triticum durum Desf.) cultivars*. J. Exp. Bot., 61: 683-696.
- RAMPINO P., PATALEO S., GERARDI C., MITA G., PERROTTA C., 2006 – *Drought stress response in wheat: physiological and molecular analysis of resistant and sensitive genotypes*. Plant Cell Environ., 29: 112-121.
- RODRIGUEZ-MARIBONA B., TENORIO J.L., CONDE J., AYERVE L., 1992 – *Correlation between yield and of peas (Pisum sativum L.) osmotic adjustment under drought stress*. Field Crop Res., 29: 15-22.
- SHARMA K.K., LAVANYA M., 2002 – *Recent developments in transgenics for abiotic stress in legumes of the semi-arid tropics*. JIRCAS Working Report, 61-73.
- SLAGEREN M.W. VAN, 1994 – *Wild wheats: a monograph of Aegilops L. and Amblyopyrum (Jaub. & Spach) Eig (Poaceae)*. Wageningen Agriculture University Papers, 7: 513.
- TEULAT B., ZOUMAROU-WALLIS N., ROTTER B., BEN SALEM M., BAHRI H., THIS D., 2003 – *QTL for relative water content in field-grown barley and their stability across Mediterranean environments*. Theor. Appl. Genet., 108: 181-188.
- WANG W.X., VINCOUR B., SHOSEYOV O., ALTMAN A., 2001 – *Biotechnology of plant osmotic stress tolerance: physiological and molecular considerations*. Acta Hort., 560: 285-292.

RIASSUNTO – Siccità ed alte temperature sono i due principali fattori di stress ambientali responsabili della perdita quantitativa e qualitativa del raccolto. La risposta delle piante a questi stress si realizza attraverso numerosi cambiamenti fisiologici, biochimici e molecolari, ed è caratterizzata da una notevole variabilità. Lo scopo di questo lavoro è stato l'analisi della variabilità della risposta allo stress idrico e termico in una collezione di genotipi di frumento tetraploide. L'analisi è stata realizzata mediante test fisiologici (RWC e CMS) su piantine di 10 giorni. I risultati ottenuti indicano un'elevata variabilità per la tolleranza sia allo stress idrico sia allo stress termico. Sono inoltre stati individuati almeno due genotipi tolleranti ad entrambi gli stress.

AUTORI

Mariarosaria De Pascali, Chiara Galati, Francesca Leucci, Marcello Salvatore Lenucci, Patrizia Rampino, Carla Perrotta, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento, Via Prov.le Monteroni, 73100 Lecce
Vittorio Falco, CNR- Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA), Via Prov.le Monteroni, 73100 Lecce

Un nuovo approccio per la didattica dell'evoluzione: i videogiochi interattivi *E-MoVe!* (Evoluzione del Mondo Vegetale)

A. GRANO, M.C. DE TULLIO

ABSTRACT - *A novel approach to teaching evolution: the interactive videogames of the E-MoVe! project* - Plants are ideal organisms for teaching the basics of evolution, but surprisingly this opportunity has not been fully exploited. The *E-MoVe!* (Evolution of the Plant World) project, funded by the Italian Ministry of Education, aims at establishing and implementing a centre for science education in the specific field of Plant Evolution, based in the Botanical Garden Museum of the University of Bari (Italy). Our permanent exhibition is a tool for designing, validating and disseminating teaching activities on plant evolution. The project also aims at establishing a network of collaborations with National and International institutions. We present here three interactive games for teaching plant evolution: 1. The time machine (basic), in which the player travels in time to discover plants from the past ages and their current progeny. 2. Plant evolution and biodiversity (intermediate), requiring an association between a definition, the picture and the scientific name of a given plant. 3. Gene expression and flower morphology (advanced), based on the ABC model of specification of floral organs, in which the player, by regulating the expression of genes involved in the determination of flower shape, interacts with the development of the *Arabidopsis* flower.

Key words: plant evolution, scientific museum, teaching, videogames

INTRODUZIONE

Il progetto *E-MoVe!* (Evoluzione del Mondo Vegetale) nasce dall'esigenza di sperimentare e condividere nuove modalità di divulgazione nel campo specifico dell'evoluzione (GRANO, DE TULLIO, 2013), un argomento particolarmente rilevante per diversi motivi. In primo luogo, l'evoluzione è di fatto l'unico vero tema unificante di tutte le scienze naturali, da cui il profondo valore formativo del suo insegnamento. Inoltre, nel dibattito scientifico sull'evoluzione biologica si sono innestate considerazioni religiose ed etiche che hanno purtroppo introdotto e largamente diffuso concezioni profondamente erronee che falsano le basi stesse delle teorie Darwiniane e dei successivi approfondimenti teorici e sperimentali sui meccanismi di speciazione. Ulteriori elementi significativi che giustificano una particolare attenzione nella ricerca di nuovi strumenti didattici per insegnare l'evoluzione si ritrovano nella possibilità di collegare attraverso la teoria dell'evoluzione anche i concetti basilari di biodiversità e classificazione dei viventi, nonché di affrontare con un approccio pratico i progressi della genomica e dell'epigenetica, che consentono oggi di spiegare la biodiversità in termini molecolari.

Qual'è oggi il modo più efficace per accostare un pubblico ampio a tali tematiche complesse e appa-

rentemente di difficile comprensione? La ricerca didattica ha evidenziato la necessità di sviluppare nuovi strumenti e nuove strategie per l'apprendimento delle scienze, superando, pur senza totalmente sostituirli, gli approcci più tradizionali (HANDELSMAN *et al.*, 2004). Negli ultimi decenni vi sono stati notevoli sviluppi del cosiddetto *edutainment* (termine che nasce dalla fusione dei termini inglesi *education* ed *entertainment*), che cerca di coniugare le esigenze didattiche con attività ludiche. I giovani e giovanissimi fanno quotidianamente largo uso di giochi interattivi e sono quindi ben disposti verso questo *medium*, che riesce potenzialmente a stimolare la loro curiosità. Tuttavia il vero problema nella realizzare attività ludico-educative sta nella difficoltà di bilanciare adeguatamente le due componenti. La prevalenza della parte ludica rischia di rendere il gioco del tutto inefficace per l'acquisizione di nuove conoscenze, o addirittura di rinforzare concetti scientificamente errati. Per converso, un eccesso di rigore educativo può condurre a realizzare un'attività che allontana, anziché attrarre, i potenziali fruitori. Una semplice ricerca in rete consente di reperire un numero limitato di giochi didattici sull'evoluzione, che presentano in varia misura i due problemi di cui sopra. Ad esempio, il gioco *SPORE*, in cui il giocato-

re controlla l'evoluzione di organismi unicellulari che acquisiscono progressivamente nuove caratteristiche, pur apprezzabile dal punto di vista ludico, appare inadeguato per contenuti scientifici, ed il suo utilizzo fornisce limitati vantaggi in chiave didattica (POLI *et al.*, 2012).

In questo quadro, abbiamo realizzato tre giochi didattici interattivi nell'ambito del progetto di divulgazione scientifica *E-MoVe!* La progettazione di nuovi giochi si è svolta partendo dall'esigenza di affrontare tre aspetti da noi considerati più rilevanti: (a) la corretta collocazione cronologica della comparsa dei sei principali gruppi di organismi fotosintetici (Cianobatteri, alghe eucariote, Briofite, Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme); (b) l'acquisizione di informazioni di base sugli organismi dei diversi gruppi, con l'obiettivo di stimolare la curiosità del giocatore; (c) fornire alcune informazioni sui meccanismi di controllo dello sviluppo florale, fenomeno che è alla base della diversità delle Angiosperme. Nelle diverse fasi di progettazione, ed in parallelo con la produzione dei prototipi dei giochi, ci siamo confrontati con docenti e studenti di scuole di diverso ordine e grado, i cui preziosi suggerimenti sono stati di grande aiuto per produrre strumenti didattici effettivamente fruibili. Per la realizzazione della grafica e delle animazioni dei giochi ci siamo rivolti all'azienda POOYA che opera nel campo della comunicazione multimediale.

Nel primo gioco, denominato "La macchina del tempo" (Fig. 1), il giocatore parte dal tempo attuale ed imposta le coordinate per un viaggio in cui identifica le piante del passato. La schermata iniziale propone sei possibili destinazioni, ciascuna caratterizzata da un evento chiave nell'evoluzione degli organismi fotosintetici: la comparsa dei Cianobatteri [Archeano, 3 miliardi e 600 milioni di anni fa]; i primi eucarioti fotosintetici [Proterozoico, 2 miliardi di anni fa]; le prime piante terrestri (Briofite) [Ordoviciano, 470 milioni di anni fa]; le prime piante vascolari (Pteridofite) [Siluriano, 400 milioni di anni fa]; la diffusione delle piante a seme (Gimnosperme) [Giurassico, 175 milioni di anni fa]; le prime piante a fiore (Angiosperme) [Cretaceo, 100

milioni di anni fa]. Ai sei periodi si aggiunge una sezione denominata "Futuro", in cui si propone una ipotesi su come potrebbero essere le piante fra 150 milioni di anni. Per ciascun livello viene presentata una ricostruzione degli ambienti dei diversi periodi geologici. Al giocatore viene richiesto di rispondere ad una domanda, per la cui soluzione è necessario effettuare un'attività *drag and drop* che richiede il riconoscimento di organismi e la loro corretta collocazione nell'ambiente. Al di là di alcune semplificazioni che si sono rese necessarie sia nelle ricostruzioni di ambiente, sia nelle datazioni, il gioco fornisce la possibilità di acquisire alcuni elementi utili alla comprensione dei meccanismi evolutivi.

Nel secondo gioco, intitolato "Biodiversità ed evoluzione delle piante" (Fig. 2), il giocatore associa una definizione all'immagine ed al nome di diversi organismi fotosintetici, all'interno delle stesse sei categorie considerate per il gioco precedente. Al termine di ciascun livello, se le associazioni sono state effettuate correttamente, si apre una finestra di dialogo con un approfondimento su ciascun gruppo di organismi fotosintetici. Il gioco si propone di stimolare la curiosità e l'interesse del fruitore, con il meccanismo del *quiz*. Il terzo gioco, dal titolo "Espressione genica e morfologia florale" (Fig. 3), si basa sul modello ABC



Fig. 2
La schermata iniziale del gioco 2.
Screenshot of game 2.



Fig. 1
La console del gioco 1.
Game 1: The time machine.



Fig. 3
La schermata iniziale del gioco 3.
Screenshot of game 3.

della fioritura (BOWMAN *et al.*, 2012), che spiega la formazione dei verticilli florali. Il giocatore, regolando l'espressione dei geni delle classi A (*APETALA-2*), B (*APETALA-3*) e C (*AGAMOUS*), osserva la modificazione del fenotipo dei fiori di *Arabidopsis thaliana* L. Sulla base dei primi risultati della validazione, svolta con studenti ed insegnanti di scuola secondaria, i potenziali fruitori in generale ritengono chiari gli obiettivi e le modalità di svolgimento dei giochi e mostrano interesse e curiosità. È attualmente in corso la realizzazione della versione inglese dei tre giochi per la validazione e l'eventuale diffusione anche a livello internazionale.

Ringraziamenti - Questo lavoro è stato realizzato grazie al finanziamento del MIUR nell'ambito della legge 6/2000 per la divulgazione della cultura scientifica

LETTERATURA CITATA

BOWMAN J.L., SMYTH R.D., MEYEROWITZ E.M., 2012 –

The ABC model of flower development: then and now. Development, 139: 4095-4098.

GRANO A., DE TULLIO M.C., 2013 – *Risorse per insegnare l'evoluzione dei vegetali: il progetto E-MoVe!* Inform. Bot. Ital., 45(2): 412-413.

HANDELSMAN J., EBERT-MAY E., BEICHNER R., BURNS P., CHANG A., DEHAAN R., GENTILE J., LAUFFER S., GENTILE J., TILGHMAN S.M., WOOD W.B., 2004 – *Scientific teaching.* Science, 304: 521-522.

POLI D.B., BERENOTTO C., BLANKENSHIP S., PIATKOWSKI B., BADER G.A., POORE M., 2012 – *Bringing evolution to a technological generation: a case study with SPORE.* Am. Biol. Teacher, 74: 100-103.

RIASSUNTO – Nell'ambito del progetto E-MoVe! (Evoluzione del Mondo Vegetale), sono stati realizzati tre videogiochi didattici interattivi che si propongono di avvicinare i potenziali fruitori alla conoscenza basilare della biodiversità vegetale e dei meccanismi evolutivi. I tre giochi saranno resi disponibili a scuole ed altre istituzioni interessate.

AUTORI

Antonella Grano, Museo Orto Botanico, Università di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70126 Bari

Mario C. De Tullio (mario.detullio@uniba.it), Dipartimento di Biologia, Università di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70126 Bari

Un primo contributo sull'Erbario storico di Giuseppe De Nicolò

V. CAVALLARO, F. CARRUGGIO, L. FORTE, F. MANTINO, M.C. DE TULLIO

ABSTRACT - *Preliminary contribution on the historical Herbarium by Giuseppe De Nicolò* - Preliminary information is reported on the historical Herbarium collected in the second part of the XIX Century by the Apulian botanist Giuseppe De Nicolò. The Herbarium consists of about 6,000 specimens, and witnesses an active collaboration between De Nicolò and the major botanists of his time, including Gussone, Pedicino, and Gasparrini.

Key words: Apulia, *exsiccata*, flora, Gasparrini, Gussone, *Herbaria*, Pedicino

INTRODUZIONE

Agli inizi del XIX secolo l'istituzione dell'Orto Botanico di Napoli sancì la nascita della *Scuola floristica napoletana* che, sotto la guida di Michele Tenore, si occupò principalmente dello studio della Flora dell'Italia meridionale ed inoltre rappresentò un riferimento negli studi botanici per l'intera Europa mediterranea. Numerosi furono gli allievi del Tenore e, tra coloro che si interessarono anche della Flora pugliese, ricordiamo Giovanni Gussone e Guglielmo Gasparrini (GUSSONE, 1826; FIMIANI, 2003). Essi si avvalsero, nelle diverse regioni dell'Italia meridionale, della collaborazione di numerosi botanici e naturalisti che, pur portando un contributo agli studi floristici, rimasero in alcuni casi poco conosciuti. Tra questi vi fu il pugliese Giuseppe De Nicolò autore di un erbario attualmente conservato presso il Liceo Classico Statale di Bari "Orazio Flacco". In questo Liceo, che trae le sue origini nella seconda metà del XVIII secolo, è custodita un'interessante collezione scientifica che comprende anche l'Erbario De Nicolò. Si tratta di uno dei rari erbari del XIX secolo incentrati essenzialmente sulla Flora pugliese e sinora inedito. Esso, pertanto, è indubbiamente interessante sul piano storico e scientifico, in particolare per le ricerche nel campo della tassonomia e della sistematica. Possiamo pertanto affermare che possiede un indubbio valore culturale (MOGGI, 2012a).

In questo lavoro vengono illustrati i primi dati desunti dall'esame dell'Erbario De Nicolò.

MATERIALI E METODI

È stata condotta una ricerca bibliografica e sono stati consultati diversi erbari, tra cui l'*Herbarium Neapolitanum*, al fine di acquisire notizie sulla vita del De Nicolò e sul suo erbario. Parallelamente sono

stati aperti tutti i fascicoli con l'obiettivo di verificare la corrispondenza tra il contenuto dei fascicoli e quanto riportato nel catalogo dell'erbario. Inoltre, nel dettaglio sono stati esaminati quattro fascicoli e precisamente: 1B *Ranunculaceae*, 12B *Leguminosae*, 12D *Leguminosae*, 20. Per questi fascicoli è stato realizzato un database informatico nel quale sono stati inseriti tutti i dati reperibili dai campioni.

RISULTATI E DISCUSSIONE

VITERBO (1972) descrive G. De Nicolò - padre del celebre deputato barese Vito Nicola - come buon patriota e stimato medico, mentre DE FRENZA (2007) riporta che insegnò, nella seconda metà dell'ottocento, medicina e botanica nel corso di Farmacia che si svolgeva presso il Regio Liceo delle Puglie che, nel corso dei decenni, si trasformerà nell'attuale Liceo "Orazio Flacco". De Nicolò non risulta socio della Società Botanica Italiana (S.B.I., 1888), non viene menzionato tra i botanici del XIX secolo (SACCARDO, 1895; BALSAMO, GEREMICCA, 1913), né il suo erbario risulta incluso tra quelli recentemente censiti da MOGGI (2012b).

Esso è corredato da un catalogo che riporta la dicitura "Erbario del Prof. G. De Nicolò Flora australe italiana". Nel catalogo vengono indicate, secondo l'ordine alfabetico, le famiglie (99) e per ognuna vengono indicati i generi (577) e le specie con relativa località di raccolta e, in molti casi, l'erbario di provenienza. Il catalogo termina con un indice nel quale vengono riportati i fascicoli numerati e le famiglie corrispondenti. L'indice riporta 78 fascicoli, che corrispondono numericamente al numero di fascicoli oggi presenti. Tuttavia, mancano due dei fascicoli riportati nell'indice (*Myrtaceae* e *Verbenaceae*), mentre sono

presenti due fascicoli non riportati nell'indice e precisamente un secondo fascicolo di *Cupuliferae* ed uno di *Cucurbitaceae*. Molto probabilmente, dopo la stesura del catalogo, il fascicolo delle *Cupuliferae* è stato suddiviso in due fascicoli, mentre le *Cucurbitaceae* sono state separate dal fascicolo originario. Si è inoltre riscontrato che, rispetto a quanto riportato nel catalogo, alcuni campioni mancano, mentre altri sono stati aggiunti; è impossibile stabilire come e quando siano avvenuti tali cambiamenti poiché non vi è traccia presso la documentazione della scuola. Dall'esame dei fascicoli abbiamo osservato come i campioni sono riposti, senza essere bloccati, su fogli di carta di 40x50 cm piegati in due. Nella maggior parte dei casi si tratta della pregiata carta bambagina o di Amalfi, e dalla filigrana è stato possibile determinare che le fabbriche di provenienza sono le stesse della carta utilizzata nelle collezioni del Tenore, del Gussone e in alcune collezioni storiche presenti nell'*Herbarium Porticense* (DE NATALE, 2007). Per la determinazione dei campioni è stata utilizzata la "*Flora Napolitana*" del TENORE (1811-1838). Per le caratteristiche riscontrate possiamo affermare che si tratta di un erbario impostato secondo i principi e le consuetudini della *Scuola napoletana* del Tenore. I campioni, che stimiamo intorno a 6.000, provengono soprattutto dalla Puglia, in particolare da Bari e provincia (Fig. 1) e da altre regioni meridionali. In

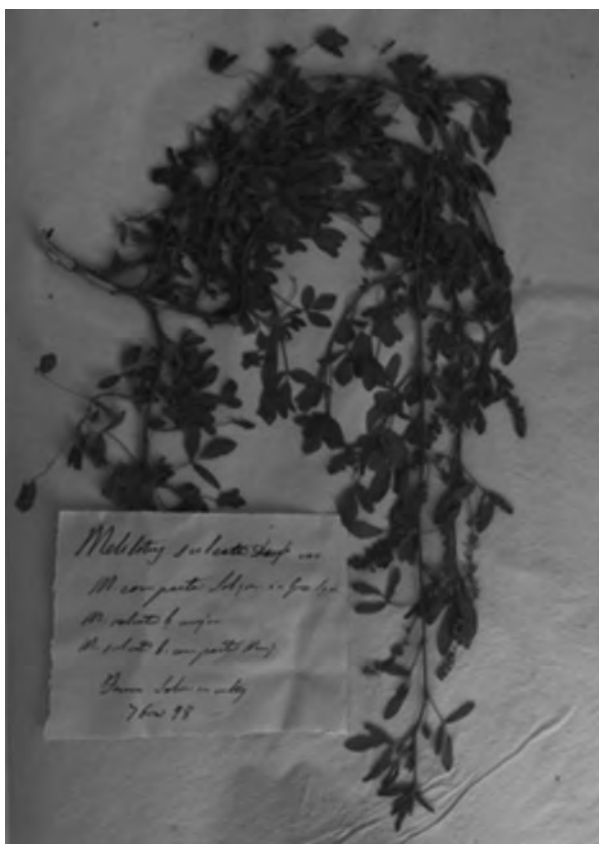


Fig. 1
Campione di *Melilotus sulcata* Desf. (Erbario De Nicolò).
Specimen of *Melilotus sulcata* Desf. (Erbario De Nicolò).

base ad una stima approssimativa risulta che circa il 60% dei campioni è in buone condizioni, mentre per la restante parte consta di campioni molto deteriorati o irrecuperabili e pertanto riteniamo indispensabile un tempestivo intervento di tipo conservativo.

Altro aspetto interessante è la presenza di numerosi campioni provenienti dagli erbari di illustri botanici della scuola napoletana quali G. Gussone, G. Gasparrini, N. A. Pedicino, G. A. Pasquale. Viceversa nell'erbario "Gussone Generale" sono presenti circa 170 campioni raccolti e/o determinati dal De Nicolò, tutti di provenienza pugliese e raccolti nel periodo compreso tra il 1842 ed il 1847. Inoltre, su alcune etichette dell'erbario De Nicolò, è stato riportato che l'autore aveva raccolto alcuni campioni in compagnia del Gussone (Fig. 2). Tutto ciò ci permette di affermare che fu uno dei botanici corrispondenti per la Puglia della scuola napoletana.

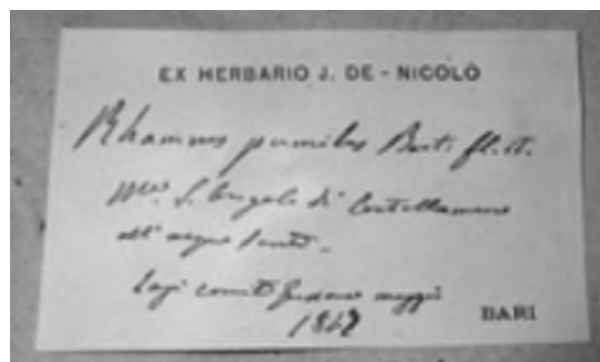


Fig. 2
Etichetta del campione di *Rhamnus pumila* (Erbario De Nicolò).
Specimen's label of *Rhamnus pumila* (Erbario De Nicolò).

Sulla base dei dati raccolti, possiamo sostenere che si tratta di un erbario molto interessante sul piano scientifico e storico e pertanto riteniamo utile proseguire nell'esame dei campioni in quanto permetterà di avere maggiori informazioni sulla Flora pugliese del XIX secolo, che risulta sino ad oggi poco conosciuta, e di ricostruire un tassello della storia della botanica pugliese.

Ringraziamenti – Gli Autori ringraziano le Dr. Vallariello e Santangelo dell'*Herbarium Neapolitanum* per la proficua collaborazione e le informazioni fornite ed il Preside del Liceo Classico Statale "Orazio Flacco" di Bari, Antonio d'Itollo, per aver permesso la consultazione dell'erbario.

LETTERATURA CITATA

- BALSAMO F., GEREMICCA M., 1913 – *Botanici e Botanofili Napoletani. Cenni biografici e storici*. *Bullettino dell'Orto Botanico della Reale Università di Napoli*. Tomo III.
- DE FRENZA L., 2007 – *L'Università prima dell'Università*. In: de Ceglia (Ed.), *Scienziati di Puglia*: 374-376. Ed. Adda, Bari.
- DE NATALE A., 2007 – *Herbarium Porticense*. In:

- MAZZOLENI S., PIGNATELLI S. (a cura di), *I Musei delle Scienze Agrarie. L'evoluzione delle Wunderkammern*: 52-74. Ed. Università di Napoli Federico II.
- FIMIANI P., 2003 – *Città, Università, Accademie nella vita di un grande lucano*. Atti Convegno “Guglielmo Gasparrini il sommo botanico”. Comune di Castelgrade.
- GUSSONE G., 1826 – *Plantae rariores*. Ex Regia Typographia Neapoli.
- MOGGI G., 2012a – *Definizione e significato dell'erbario*. In: TAFFETANI F. (a cura di), *Herbaria. Il grande libro degli erbari italiani*: 33-48. Nardini Editore, Firenze.
- , 2012b – *Appendice. Gli erbari in Italia*. In: TAFFETANI F. (a cura di), *Herbaria. Il grande libro degli erbari italiani*: 707-814. Nardini Editore, Firenze.
- SACCARDO P.A., 1895 – *La Botanica in Italia*. Real Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Vol. XXV n° 4.
- S.B.I., 1888 – *Bollettino Società Botanica Italiana*. Nuovo Giorn. Bot. Ital.
- TENORE M., 1811-1838 – *Flora Napolitana*. Stamperia Reale Napoli.
- VITERBO M., 1972 – *Vito Nicola De Nicolò deputato di Bari*. Archivio Storico Pugliese, fasc. 1-2. 45 pp. Bari, Tip. Del Sud.

RIASSUNTO – Presso il Liceo Classico “Orazio Flacco” di Bari è presente “l'Erbario G. De Nicolò”, corredato da un catalogo. Dalle ricerche condotte è emerso che si trat-

ta di un erbario inedito dell'ottocento. L'autore, Giuseppe De Nicolò, fu' medico e botanico ed insegnò queste discipline nel corso di Farmacia presso il Regio Liceo delle Puglie che nel corso dei decenni si trasformerà nell'attuale Liceo Classico “Orazio Flacco”. Secondo l'indice riportato nel catalogo i fascicoli dovrebbero essere 78 mentre attualmente l'erbario è costituito da 77 fascicoli. Si è inoltre riscontrato che alcuni campioni riportati nel catalogo mancano e viceversa altri sono stati aggiunti. I campioni sono riposti, senza essere bloccati, su fogli di 40x50 cm piegati in due e nella maggior parte dei casi si tratta della pregiata carta bambagina o di Amalfi. I campioni, che stimiamo intorno ai 6.000, provengono soprattutto dalla Puglia, in particolare dalla Provincia di Bari e da altre regioni meridionali. Sono presenti numerosi campioni provenienti dagli erbari di illustri botanici quali G. Gussone, G. Gasparrini, N.A. Pedicino, G.A. Pasquale, e viceversa numerosi campioni del De Nicolò sono presenti nella collezione “Gussone Generale”. Da tutto ciò si evince la collaborazione scientifica tra l'autore e G. Gussone. Tutte le caratteristiche riscontrate ci portano a sostenere che si tratta di un erbario realizzato secondo i dettami della scuola napoletana del Tenore. Per quanto sinora riscontrato possiamo sicuramente affermare che si tratta di erbario interessante sul profilo storico e scientifico e riteniamo utile proseguire nella schedatura informatizzata di tutti i campioni.

AUTORI

Viviana Cavallaro (viviana.cavallaro@uniba.it), Luigi Forte, Mario De Tullio, Dipartimento di Biologia e Museo Orto Botanico, Università di Bari “Aldo Moro”, Via E. Orabona 4, 70126 Bari
 Francesca Carruggio, Francesca Mantino, Museo Orto Botanico, Università di Bari “Aldo Moro”, Via E. Orabona 4, 70126 Bari

Loci classici delle piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia

R.P. WAGENSOMMER, P. MEDAGLI, A. ALBANO, L. PERUZZI, F. BARTOLUCCI, M. VILLANI, F. CONTI, N.G. PASSALACQUA, A. ALESSANDRINI, G. BARBERIS, L. BERNARDO, E. BANFI, A. CROCE, G. DOMINA, G. GALASSO, S. PECCENINI, A. PISTARINO, A. SANTANGELO

ABSTRACT - Loci classici of the Italian endemic vascular plants described for Apulia - The Italian endemic vascular plants described for Apulia Region are presented. Altogether, 66 Italian endemics have their *locus classicus* in Apulia, including 9 *taxa* whose protologues cite several localities, both in Apulia and in other Regions.

Key words: Apulia, Italian endemics, *locus classicus*, protologue, vascular plant

INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto nazionale sul censimento dei Loci classici delle specie e sottospecie di piante vascolari descritte per l'Italia (DOMINA *et al.*, 2012), sono state individuate le entità endemiche italiane descritte per la Puglia, che vengono qui presentate.

MATERIALI E METODI

Vengono elencati i *taxa* specifici e sottospecifici, attualmente ritenuti validi da un punto di vista tassonomico, di piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia, con i relativi *loci classici*. Le entità endemiche pugliesi sono precedute da un asterisco (*).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le entità endemiche italiane attualmente ritenute valide e descritte per la Puglia sono 66. Di queste, 33 sono le endemiche pugliesi. Le famiglie più rappresentate sono le *Orchidaceae* (17 *taxa*), le *Asteraceae* (13 *taxa*), le *Fabaceae* e le *Plumbaginaceae* (entrambe con 4 *taxa*), mentre i generi più rappresentati sono *Ophrys* (16 *taxa*), *Centaurea* (8 *taxa*), *Limonium* (4 *taxa*), *Allium* e *Stipa* (entrambi con 3 *taxa*). La maggior parte delle specie ha il *locus classicus* sul Gargano (24 entità), mentre 14 entità sono state descritte per il Salento, 10 per le Murge baresi e tarantine e 4 per le Isole Tremiti. Infine, 5 entità sono state descritte per più subregioni della Puglia e 9 *taxa* per più Regioni.

Entità descritte per le Isole Tremiti

* *Allium diomedaeum* Brullo, Guglielmo, Pavone & Salmeri – San Domino (BRULLO *et al.*, 2002).

* *Asperula staliana* Vis. subsp. *diomedea* Korica, Lausi & Ehrend. – S. Nicola (KORICA *et al.*, 1992).

* *Centaurea diomedea* Gasp. – San Domino nel lato rivolto a mezzogiorno (GASPARRINI, 1837).

* *Limonium diomedaeum* Brullo – Punta Diamante, S. Domino (BRULLO, 1988b).

Entità descritte per il Gargano

* *Allium garganicum* Brullo, Pavone, Salmeri & Terrasi – Presso Peschici (BRULLO *et al.*, 2009).

* *Abyssum diffusum* Ten. subsp. *garganicum* Španiel, Marhold, N.G.Passal. & Lihová – Gargano, quarries near San Marco in Lamis toward San Nicandro Garganico (ŠPANIEL *et al.*, 2011).

* *Asperula garganica* Huter, Porta & Rigo ex Ehrend. & Krendl – Gargano, in rupestribus elatioribus montis St. Angelo (EHRENDORFER, KRENDL, 1974).

* *Campanula garganica* Ten. subsp. *garganica* – Gargano; ad rudera vetustissimi coenobii montis Sacri; nec non ad Aediculam et arcem Divi Angeli (TENORE, 1827).

Centaurea subtilis Bertol. – Gargano; *ibidem* al Castel dell'Angiolo in adscensu di Manfredonia (BERTOLONI, 1854).

Erysimum crassistylum C.Presl subsp. *garganicum* Peccenini & Polatschek – Statale 89, 17 km NE Mattinata (PECCENINI, POLATSCHEK, 2014).

Genista michelii Spach – Gargano (SPACH, 1844).

* *Iris bicapitata* Colas. – Between Apricena and Sannicandro Garganico (COLASANTE, 1996).

Micromeria graeca (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *garganica* (Briq.) Guinea – Mont Gargano (BRIQUET, 1895).

Onosma echioides (L.) L. subsp. *angustifolia* (Lehm.) Peruzzi & N.G.Passal. – Apulia (LEHMANN, 1818). Entità tipificata su materiale proveniente dal Gargano (PERUZZI, PASSALACQUA, 2008).

* *Ophrys bertolonii* Moretti subsp. *bertoloniiformis* (O.Danesch & E.Danesch) H.Sund – Nahe Monte S. Angelo (DANESCH, DANESCH, 1971a).

Ophrys cinnabarina Romolini & Soca – San Marco in Lamis (ROMOLINI, SOCA, 2011).

Ophrys lojaconoi P.Delforge – Provincia Foggia, Siponto (DELFORGE, 1995).

* *Ophrys mattinatae* Medagli, A.Rossini, Quitadamo, D'Emerico & Turco – Apud Mattinata (FG) (MEDAGLI *et al.*, 2012).

* *Ophrys oestriifera* M.Bieb. subsp. *montis-gargani* Van de Vijver & W.Looken – Behind chapel of Madonna di Loreto between Peschici and Vieste (VAN DE VIJVER *et al.*, 2010).

Ophrys promontorii O.Danesch & E.Danesch – Nahe Monte S. Angelo (DANESCH, DANESCH, 1971b).

Ophrys sipontensis (Gumpr.) O.Danesch & E.Danesch – Gargano, lido di Siponto bei Monte S. Angelo und S. Giovanni Rotondo (GREILHUBER, EHRENDORFER, 1975).

Ornithogalum etruscum Parl. subsp. *umbratile* (Tornad. & Garbari) Peruzzi & Bartolucci – Gargano, Umbra Forest (TORNADORE *et al.*, 2003).

* *Serapias orientalis* (Greuter) H.Baumann & Künkele subsp. *apulica* H.Baumann & Künkele – Gargano, Siponto (BAUMANN, KÜNKELE, 1989).

Stipa austroitalica Martinovský subsp. *austroitalica* – Rodi, Coppe di Ceccatole (MARTINOVSKÝ, 1965).

* *Stipa oligotricha* Moraldo subsp. *kiemii* (Martinovský) Moraldo – Mons Sant'Angelo: apud viam sub "Monte Acuto" sitam et a vico "Monte Sant'Angelo" venientem (MARTINOVSKÝ, 1972).

Stipa oligotricha Moraldo subsp. *oligotricha* – Gargano: Valico del Lupo (MORALDO, 1986).

Verbascum niveum Ten. subsp. *garganicum* (Ten.) Murb. – M. S. Angelo, sul litorale di Vieste (TENORE, 1824-1829).

* *Viola merxmulleri* Erben – Gargano: Mte. San Angelo (ERBEN, 1984).

Entità descritte per le Murge baresi e tarantine

* *Arum apulum* (Carano) P.C.Boyce – Gioia del Colle, nelle due contrade Marchesana e Monte Sannace (CARANO, 1934).

Centaurea brulla Greuter – Monte S. Nicola presso Monopoli (BRULLO, 1988a).

Dianthus tarentinus Lacaita – Gravina di Leucaspide (LACAITA, 1911).

* *Limonium apulum* Brullo – Giovinazzo (BRULLO *et al.*, 1990).

* *Limonium peucetium* Pignatti – Bari (PIGNATTI, 1982).

* *Ophrys murgiana* Cillo, Medagli & Margh. – Apud Altamura (MEDAGLI, CILLO, 2009).

* *Ophrys oxyrhynchos* Tod. subsp. *ingrassiae* Dura, Turco, Gennaio & Medagli – Apud Martina Franca (DURA *et al.*, 2011).

Ophrys parvimaculata (O.Danesch & E.Danesch)

Paulus & Gack – Apulien, 6.5 km westlich von Ostuni (DANESCH, DANESCH, 1970).

* *Ophrys peucetiae* Lozito, D'Emerico, Medagli & Turco – Apud Ruvo di Puglia (TURCO *et al.*, 2012).

Ophrys tarentina Gözl & H.R.Reinhard – Ad urbem Mottola (GÖLZ, REINHARD, 1982).

Entità descritte per il Salento

* *Allium apulum* Brullo, Guglielmo, Pavone & Salmeri – Torre di Inserraglio (BRULLO *et al.*, 2002).

Anthemis hydruntina H.Groves subsp. *hydruntina* – Prope Hydruntum (=Otranto) in collibus ad lacum Alimini proximis (GROVES, 1887).

* *Anthyllis hermanniae* L. subsp. *japygica* Brullo & Giusso – Torre del Pizzo, Gallipoli (BRULLO, GIUSSO DEL GALDO, 2006).

* *Centaurea iapygica* (Lacaita) Brullo – Novaglia prope Corsano (Terra d'Otranto) (LACAITA, 1925).

* *Centaurea leucadea* Lacaita – Capo di Leuca (LACAITA, 1925).

* *Centaurea nobilis* (H.Groves) Brullo – Montagna d'Oro prope Hydruntum (GROVES, 1887).

Centaurea tenacissima (H.Groves) Brullo – Prope Callipolem (= Gallipoli) (GROVES, 1887).

* *Dianthus japygicus* Bianco & Brullo – Capo di Leuca (BRULLO, 1988a).

* *Iris revoluta* Colas. – In insula "Mojuso", ad Portum Cesareum (Lecce) (COLASANTE, 1978).

* *Limonium japygicum* (H.Groves) Pignatti ex Pignatti, Galasso & Nicoletta – In lapidosis maritimis insulae "S. Andrea" prope Callipolem (GROVES, 1887).

Ophrys apulica (O.Danesch & E.Danesch) O.Danesch & E.Danesch – Apulien, 5 km östlich von Lecce (DANESCH, DANESCH, 1970).

* *Ophrys pseudomelena* Turco, Medagli & D'Emerico – San Cataldo (LE) (TURCO *et al.*, 2012).

* *Ophrys tardans* O.Danesch & E.Danesch – Bei Lecce (DANESCH, DANESCH, 1972).

* *Vicia giacominiiana* Segelb. – Provincia di Lecce: Porto Badisco (SEGELBERG, 1968).

Entità descritte per più subregioni della Puglia

Centaurea centauroides L. – Italia (LINNAEUS, 1753). Specie tipificata su materiale pugliese (JARVIS, 2007).

Crepis apula (Fiori) Bab. – Puglie al Gargano tra S. Marco e S. Nicandro, presso Otranto, a Leucaspide (FIORI, PAOLETTI, 1903-1904).

Euphorbia nicaeensis All. subsp. *japygica* (Ten.) Arcang. – *Sine loco* (TENORE, 1830a); in collibus Japygiae: Lecce; Peucetiae: Gravina (TENORE, 1831).

Leontodon apulus (Fiori) Brullo – Puglie al Gargano, T. d'Otranto (FIORI, PAOLETTI, 1903-1904).

Onobrychis alba (Waldst. & Kit.) Desv. subsp. *echinata* (Guss.) P.W.Ball – Japygia (GUSSONE, 1825).

Nel XIX secolo il termine "Japygia" veniva solitamente utilizzato per indicare la Puglia meridionale (Province di Lecce, Taranto e Brindisi).

Entità descritte per la Puglia e per altre Regioni

Bupleurum gussonei (Arcang.) Snogerup & B.Snogerup – Capo di Lecce e colli di Cassano in

Calabria (ARCANGELI, 1882).

Cirsium lobelii Ten. – In pascuis montosis Aprutii, et Samnii; var. B ad montem Divi Angeli Stabiarum: al piano di Faito; et in Gargano (TENORE, 1830b).

Heptaptera angustifolia (Bertol.) Tutin – Tricarico; ex maritimis Apuliae prope Gravina (BERTOLONI, 1838).

Melampyrum variegatum Huter, Porta & Rigo ex Porta – Gargano pr. Vico; Calabria: Dirupata di Morano (HUTER, 1907).

Nigella arvensis L. subsp. *glaucescens* (Guss.) Greuter & Burdet – In arenosis maritimis Calabriae orientalis, Siderno, Francavilla, Cotrone; Japygiae, Taranto; Peucetiae, Monopoli (GUSSONE, 1826).

Ophrys tenthredinifera Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) E.G. Camus – Maremma Toscana nei prati umidi della Rugginosa presso Grosseto e alla Badiola; Roma sul Monte Testaccio e nella villa Borghese; terra di Otranto a Brindisi; Puglia; Basilicata; Isola di Capri; Regno di Napoli (PARLATORE, 1860).

Rhaponcticoides centaurium (L.) M.V. Agab. & Greuter – In Alibus Gargano, Baldo, Tataria (LINNAEUS, 1753).

Thymus spinulosus Ten. – *Sine loco* (TENORE, 1812). La specie è stata tipificata su materiale proveniente da Puglia e Basilicata (BARTOLUCCI *et al.*, 2013).

Entità descritte per territori vasti e generici

* *Aubrieta columnae* Guss. subsp. *italica* (Boiss.) Mattf. – Planta Italiae australis (BOISSIER, 1867).

Entità indicata nel protologo genericamente per l'Italia meridionale, ma attualmente considerata endemica del Gargano (WAGENSOMMER, 2010; WAGENSOMMER *et al.*, 2012).

CONCLUSIONI

Sono stati raccolti in un database i protologi delle piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia. Si tratta di 66 entità, tra specie e sottospecie, attualmente ritenute valide da un punto di vista tassonomico. Le entità il cui protologo riporta più località, solo in parte ricadenti in Puglia, necessitano di tipificazione (alcune di esse sono già state tipificate), affinché sia possibile indicare se il *locus classicus* ricade in territorio pugliese o al di fuori di esso.

LETTERATURA CITATA

- ARCANGELI G., 1882 – *Compendio della Flora Italiana*, Ed. I. Loescher. Torino, Roma.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., PASSALACQUA N.G., 2013 – *Taxonomic notes and typification of names within the genus Thymus L. (Lamiaceae)*. Taxon, 62: 1308-1312.
- BAUMANN H., KÜNKELE S., 1989 – *Die Gattung Serapias L. - eine taxonomische übersicht*. Mittl. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ., 21(3): 701-946.
- BERTOLONI A., 1838 – *Flora Italica*, 3. Bologna.
- , 1854 – *Flora Italica*, 9. Bologna.
- BOISSIER E., 1867 – *Flora Orientalis*. H. Georg. Genevae.
- BRIQUET J., 1895 – *Les Labiées des Alpes Maritimes*, 3. H. Georg, Libraire Editeur. Genève et Bale.
- BRULLO S., 1988a – *Note tassonomiche sulla flora pugliese (Italia meridionale)*. Braun-Blanquetia, 2: 31-32.
- , 1988b – *Miscellaneous notes on the genus Limonium*

(Plumbaginaceae). Willdenowia, 17: 11-18.

- BRULLO S., GIUSSO DEL GALDO G., 2006 – *Taxonomic remarks on the Anthyllis hermanniae L. (Fabaceae, Faboideae) species complex in the Mediterranean flora*. Novon, 16: 304-314.
- BRULLO S., GUGLIELMO A., PAVONE P., SALMERI C., 2002 – *Osservazioni tassonomiche e cariologiche sulle specie del ciclo di Allium paniculatum L. in Italia*. Inform. Bot. Ital., 33(2)(2001): 500-506.
- BRULLO S., GUGLIELMO A., TERRASI M.C., 1990 – *Osservazioni citotassonomiche su alcune specie di Limonium dell'Italia meridionale*. Giorn. Bot. Ital., 124(1): 122.
- BRULLO S., PAVONE P., SALMERI C., TERRASI M.C., 2009 – *Allium garganicum (Alliaceae), a new species from Apulia (SE Italy)*. Plant Biosyst., 143, suppl.: 78-84.
- CARANO E., 1934 – *Un nuovo elemento della flora meridionale d'Italia: l'Arum nigrum Schott var. apulum*. Ann. Bot. (Roma), 20: 579-585.
- COLASANTE M., 1978 – *Un nuovo endemismo italiano: Iris revoluta n. sp. e relativa analisi citotassonomica*. Ann. Bot. (Roma), 35-36: 155-168.
- , 1996 – *Taxonomic note on some Italian Bearded Iries: Iris relicta Colas. nom. nov. and Iris bicapitata Colas. sp. nov.*. Fl. Medit., 6: 213-217.
- DANESCH O., DANESCH E., 1970 – *Drei neue Ophrys fuciflora-Sippen aus Italien*. Die Orchidee, 21: 17-22.
- , 1971a – *Ophrys bertoloniiformis O. & E. Danesch, sp. nov., eine Sippe hybridogenen Ursprungs*. Die Orchidee, 22: 115-117.
- , 1971b – *Ophrys promontorii O. & E. Danesch sp. nov. eine hybridogene Sippe aus Südtalien*. Die Orchidee, 22: 256-258.
- , 1972 – *Orchideen Europas, Ophrys-Hybriden*. Hallwag Verlag, Berg und Stuttgart.
- DELFORGE P., 1995 – *Ophrys lojaconoi P. Delforge, un nom approprié pour une espèce italienne du sous-groupe d'Ophrys fusca*. Les Naturalistes belges, 76(3): 277-290.
- DOMINA G., GIUSSO DEL GALDO G., GARGANO D., LABRA M., PECCENINI S., PERUZZI L., RAIMONDO F.M., 2012 – *The Italian Loci classici census*. Taxon, 61(6): 1351-1353.
- DURA T., TURCO A., GENNAIO R., MEDAGLI P., 2011 – *Una nuova entità della Puglia: Ophrys oxyrhynchos Tod. subsp. ingrassiae Dura, Turco, Gennaio & Medagli*. GIROSI Notizie, 46: 37-39.
- EHRENDORFER F., KRENDL F., 1974 – *Notes on Rubiaceae in Europe*. In: V.H. Heywood, *Flora Europaea. Notulae Systematicae ad Floram Europaeam spectantes No. 15*. Bot. J. Linn. Soc., 68: 268-272.
- ERBEN M., 1984 – *Viola merxmülleri - eine neue Art der Gattung Viola Sektion Melanium aus Mittel-Italien (Gargano)*. Mitt. Bot. München, 20: 29-38.
- FIORI A., PAOLETTI G., 1903-1904 – *Flora Analitica d'Italia*. 3. Padova.
- GASPARRINI G., 1837 – *Descrizione delle isole Tremiti e del modo come renderle coltivate*. Annali Civili del Regno delle due Sicilie, 15(30): 79-105.
- GÖLZ P., REINHARD H.R., 1982 – *Orchideen in Südtalien. Ein Beitrag zur Kenntnis der Orchideenflora Apuliens, der Basilicata, Kalabriens und Siziliens*. Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ., 14(1): 1-124.
- GREILHUBER J., EHRENDORFER F., 1975 – *Chromosome Numbers and Evolution in Ophrys (Orchidaceae)*. Pl. Syst. Evol., 124: 125-138.
- GROVES E., 1887 – *Flora della costa meridionale della Terra d'Otranto*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 19: 110-219.

- GUSSONE G., 1825 – *Index Sem. Hort. Boccad.*: 1-12.
 —, 1826 – *Plantae Rariores quas in itinere per oras Ioniae ad Adriatici maris...* Regia Typographia, Napoli.
- HUTER R., 1907 – *Herbar-Studien*. Österr. Bot. Zeitschr., 57(6): 238-246.
- JARVIS C., 2007 – *Order out of Chaos. Linnean Plant Names and their Types*. The Linnean Society of London.
- KORICA B., LAUSI D., EHRENDORFER F., 1992 – *A new subspecies of the trans-Adriatic Asperula staliana from the Isole Tremiti: subsp. diomedea, and its ecology*. Fl. Medit., 2: 65-76.
- LACAITA C., 1911 – *Flora Italica Exsiccata 1456*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 18: 511-512.
 —, 1925 – *Piante italiane critiche o rare XCVIII-CXIV*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 32: 102-114.
- LEHMANN J.G.C., 1818 – *Plantae e Familiae Asperifoliarum Nuciferae*. 2: 252-478.
- LINNAEUS C., 1753 – *Species Plantarum*. Stockholm.
- MARTINOVSKÝ J.O., 1965 – *Die italienischen Stipa-Sippen der Sektion Pennatae*. Webbia, 20: 711-736.
 —, 1972 – *Studien über einige submediterrane Federgrassippen*. Preslia, 44(1): 7-23.
- MEDAGLI P., CILLO N., 2009 – *Ophrys murgiana Cillo, Medagli & Margherita, specie nuova delle Murge (Puglia, Italia meridionale)*. GIROS Notizie, 41: 23-25.
- MEDAGLI P., ROSSINI A., QUITADAMO G., D'EMERICO S., TURCO A., 2012 – *Ophrys martinatae, specie nuova del Gargano*. GIROS Notizie, 51: 102-104.
- MORALDO B., 1986 – *Il genere Stipa (Gramineae) in Italia*. Webbia, 40(2): 203-278.
- PARLATORE F., 1860 – *Flora Italica 3(2)*. Firenze.
- PECCENINI S., POLATSCHKEK A., 2014 – *The genus Erysimum (Brassicaceae) in Italy, part II: Description of new species and subspecies*. Ann. Naturhist. Mus. Wien B, 116: 107-117.
- PERUZZI L., PASSALACQUA N.G., 2008 – *Taxonomy of the Onosma echioides (L.) L. complex (Boraginaceae) based on morphometric analysis*. Bot. J. Linnean Soc., 157: 763-774.
- PIGNATTI S., 1982 – *New species of Limonium from Italy and Tunisia*. Webbia, 36(1): 47-56.
- ROMOLINI R., SOCA R., 2011 – *New species in Ophrys (Orchidaceae) to the Italian and French Florae*. J. Eur. Orch., 43(4): 759-784.
- SEGELBERG I., 1968 – *Notes on the genus Vicia in Southern Italy*. Festschrift I. Hedenius: 181-184.
- SPACH E., 1844 – *Revisio generis Genista*. Ann. Sci. Nat., Bot. ser. 3, 2: 237-279.
- ŠPANIEL S., MARHOLD K., PASSALACQUA N.G., ZOZOMOVÁ-LIHOVÁ J., 2011 – *Intricate variation patterns in the diploid-polyploid complex of Alyssum montanum-A. repens (Brassicaceae) in the Apennine Peninsula: evidence for long-term persistence and diversification*. Am. J. Bot., 98(11): 1887-1904.
- TENORE M., 1812 – *Flora Napolitana 1(3)*: 35. Napoli.
 —, 1824-1829 – *Flora Napolitana 3*. Napoli.
 —, 1827 – *In Florae Neapolitanae Prodromum addenda et emendanda*. In: *Appendix ad indicem seminum Horti Regii Neapolitani, pro anno 1827*. Napoli.
 —, 1830a – *Flora Napolitana 4*. Napoli.
 —, 1830b – *Semina anno 1830 collecta, quae in horto botanico Neapolitano pro mutua commutatione offeruntur*. Napoli.
 —, 1831 – *Sylloge plantarum vascularium florae neapolitanae hucusque detectarum*. Ex Typographia Fibreni, Napoli.
- TORNADORE N., MARCUCCI R., GARBARÌ F., 2003 – *Ornithogalum umbratile (Hyacinthaceae), a new species from Gargano's Promontory, southeastern Italy*. Taxon, 52: 577-582.
- TURCO A., D'EMERICO S., LOZITO L., MEDAGLI P., 2012 – *Ophrys peuceetiae e Ophrys pseudomelena, due nuovi taxa per la Puglia*. GIROS Notizie, 50: 4-11.
- VAN DE VIJVER B., VAN LOOKEN W., THIERS G., CUYPERS A., 2010 – *Ophrys oestriifera subsp. montis-gargani, a new subspecies from the Gargano (Italy)*. J. Eur. Orch., 42(1): 167-180.
- WAGENSOMMER R.P., 2010 – *Indagini sulla distribuzione puntuale delle specie rare: alcuni casi studio della flora del Gargano (Puglia)*. Inform. Bot. Ital., 42(2): 451-463.
- WAGENSOMMER R.P., DI PIETRO R., FOGGI B., 2012 – *Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: Aubrieta columnae Guss. subsp. italica (Boiss.) Mattf.*. Inform. Bot. Ital., 44(1): 210-212.

RIASSUNTO – Vengono presentate le piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia, per un totale di 66 entità, compresi 9 taxa i cui protologhi citano più località, ricadenti sia in Puglia che in altre Regioni.

AUTORI

Robert Philipp Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Piero Medagli, Antonella Albano, Lorenzo Peruzzi, Fabrizio Bartolucci, Mariacristina Villani, Fabio Conti, Nicodemo G. Passalacqua, Alessandro Alessandrini, Giuseppina Barberis, Liliana Bernardo, Enrico Banfi, Antonio Croce, Gianniantonio Domina, Gabriele Galasso, Simonetta Peccenini, Annalaura Pistarino, Annalisa Santangelo, Società Botanica Italiana, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze

Il genere *Aegilops* (*Poaceae*) in Puglia: distribuzione, stato di conservazione e chiave dicotomica per la determinazione delle specie

R.P. WAGENSOMMER, E.V. PERRINO

ABSTRACT - *The genus Aegilops (Poaceae) in Apulia: distribution, conservation status and dichotomous key for the identification of the species* - According to literature, there are ten species of genus *Aegilops* occurring in Italy (three species no longer recorded). Three of them are allochthonous. Eight species are recorded in the Apulia region (two are allochthonous, both are no longer recorded in Apulia). Three species occurring in Apulia are included in the national Red List. A dichotomous key for the identification of all *Aegilops* species growing in Italy is provided.

Key words: *Aegilops*, Apulia, dichotomous key, distribution, *Poaceae*

INTRODUZIONE

Il genere *Aegilops* L. è stato studiato in modo approfondito per la sua affinità genetica con il genere *Triticum* L., che comprende numerosi cereali coltivati, e per i programmi di miglioramento genetico delle specie cerealicole (HU *et al.*, 2012).

Da numerosi studi sulla sua filogenesi (KIMBER, ZHAO, 1983; HSIAO *et al.*, 1995; KELLOGG, APPELS, 1995; KELLOGG *et al.*, 1996; SEBERG, FREDERIKSEN, 2001; PETERSEN, SEBERG, 2002; VAKHITOV *et al.*, 2003; MASON-GAMER, 2005; PETERSEN *et al.*, 2006; ALNADDAF *et al.*, 2012) emerge che il genere *Aegilops* può essere considerato monofiletico escludendo *Aegilops speltoides* Tausch, con genoma B, che va incluso nel genere *Sitopsis* (Jaub. & Spach) Á. Löve (LÖVE, 1984; PETERSEN *et al.*, 2006). Pertanto, sulla base di questi risultati, il genere *Aegilops* va tenuto separato dal genere *Triticum* (MASON-GAMER, KELLOGG, 1996; SALLARES, BROWN, 2004; BORDBAR *et al.*, 2011), anche se non tutti gli autori sono concordi (CONTI *et al.*, 2005, 2007; BANFI *et al.*, 2011). In Italia sono presenti 10 specie appartenenti al genere *Aegilops*. Sette specie sono autoctone e tre sono alloctone. Per tre di esse, due alloctone e una autoctona, mancano conferme recenti (PERRINO *et al.*, 2014).

MATERIALI E METODI

La nomenclatura segue PIGNATTI (1982) e la monografia di VAN SLAGEREN (1994). Le informazioni sulla distribuzione delle specie in Puglia sono state aggiornate con nuovi dati raccolti sul campo (i campioni sono depositati in BI), analizzando i dati ripor-

tati in bibliografia e visionando i campioni depositati nei seguenti erbari: BI, BM, CAT, FI, G, GE, JE, LE, LEC, LY-Gandoger, MJG-Herb. Garganicum, OXF, TUB, W. Le informazioni sulla conservazione delle specie sono riferite alle recenti schede per una Lista Rossa delle piante d'Italia (PERRINO, WAGENSOMMER, 2012, 2013a, b; ROSSI *et al.*, 2013). La chiave dicotomica è stata realizzata per tutte le specie presenti in Italia, sulla base dei dati di letteratura e delle osservazioni personali (cfr. PERRINO *et al.*, 2014).

RISULTATI E DISCUSSIONE

La Puglia è la regione con il maggior numero di specie del genere *Aegilops* in Italia. Sono presenti, infatti, le seguenti otto specie: *Aegilops biuncialis*, *Ae. cylindrica*, *Ae. geniculata*, *Ae. neglecta*, *Ae. peregrina*, *Ae. triuncialis*, *Ae. uniaristata* e *Ae. ventricosa*. Di queste, due sono alloctone: *Ae. cylindrica* e *Ae. peregrina*. Entrambe non sono state confermate recentemente in Regione. Di seguito vengono riportate la distribuzione regionale e l'eventuale inclusione nelle Liste Rosse nazionali delle specie presenti in Puglia, oltre alla chiave analitica per la determinazione di tutte le specie del genere *Aegilops* presenti in Italia.

Aegilops biuncialis Vis.

Questa specie è presente in Puglia nelle province di Lecce, Taranto e Bari.

In letteratura è indicata nelle seguenti località: Gravina di Leucaspide (GROVES, 1887; CURTI, 1986), Laghi Alimini (MELE *et al.*, 2006), Gravina di Palagianello (CARRUGGIO *et al.*, 2008), Capitolo

(PERRINO, SIGNORILE, 2009), Santeramo in Colle a Murge della Morsara e Masseria Cingavalle, Mottola a Monte Sant'Elia e Masseria Semeraro, Gravina di Pentimelle (PERRINO, WAGENSOMMER, 2013a), Vernole (MEDAGLI *et al.*, 2014), Portico del Ladro a Massafra (cfr. PERRINO *et al.*, 2014).

Negli erbari consultati sono presenti i seguenti campioni pugliesi: Gravina di Leucaspide, *Lacaïta s.n.*, *exsiccata* Italia Fiori & Beguinot (FI, GE); Gravina di Palagianello, *E.V. Perrino 36252* (BI); Mottola, Monte Sant'Elia, *E.V. Perrino 35849* (BI); Mottola, Masseria Semeraro, *E.V. Perrino 36251-36265* (BI); Massafra, Portico del Ladro, *F. Mantino & F. Caruggio 35796* (BI); Santeramo in Colle, Murge della Morsara, *R.P. Wagensommer, E.V. Perrino & G.N. Silletti 36018-36019* (BI); Santeramo in Colle, Masseria Cingavalle, *E.V. Perrino & G.N. Silletti 36174* (BI).

Da un punto di vista conservazionistico, a livello nazionale questa specie è considerata Vulnerabile: VU B1ab(i,ii,iii,iv)+2ab(i,ii,iii,iv) (PERRINO, WAGENSOMMER, 2013a).

Aegilops cylindrica Host

La presenza in Puglia di questa specie alloctona, indicata per Gravina in Puglia in provincia di Bari (PIGNATTI, 1982), necessita di conferma.

Aegilops geniculata Roth

Specie ampiamente diffusa in tutta la Puglia. Di seguito si riportano solo alcuni dei campioni d'erbario visionati: Gravina di Laterza, *S. Brullo, P. Signorello & G. Spampinato 70099-1* (CAT); Martina Franca, Bosco delle Pianelle, *S. Brullo, P. Signorello & G. Spampinato 70116* (CAT); costa del Salento, *S. Brullo, G. Spampinato & P. Signorello 70103* (CAT); Veglie, *Müller s.n.* (G, JE, LE, TUB); tra Gravina in Puglia e Altamura, *Negri & Messeri s.n.* (FI); Celenza Valfortore, Monte Ingotto, *E.V. Perrino, 36258* (BI); Lesina, Zappino, *F. Pantaleo 31780* (BI); a nord-est di Mattinata, Valle Ripe Rosse, *W. Licht* (MJG – Herb. Garganicum); a sud di Peschici, *W. Licht* (MJG – Herb. Garganicum).

Aegilops neglecta Requien ex Bertoloni

Specie rinvenuta in Puglia in provincia di Lecce e di Taranto e sul Gargano, mentre non è certo che vadano qui riferite le segnalazioni sub *Aegilops tria(ri)stata* W. della provincia di Bari (Palanza ex BIANCO, 1962). Negli erbari consultati sono presenti i seguenti campioni pugliesi: Otranto, Alimini, *Groves s.n.* (OXF); Gargano, Gravina di Campolato, *S. Brullo & S. Signorello 70117* (CAT); Martina Franca, Bosco delle Pianelle, *Brullo, Signorello & Spampinato 70116* (CAT); Laterza, Masseria Cangiulli, *E.V. Perrino 36266* (BI).

Aegilops peregrina (Hackel in J. Fraser) Maire & Weiller

Questa specie alloctona è stata segnalata in Puglia nel XIX secolo, in provincia di Lecce presso Gallipoli, ma necessita di conferme. Negli erbari consultati sono presenti i seguenti cam-

pioni pugliesi: *in incultis prope* Gallipoli, 1881, *H. Groves* sub *Ae. triuncialis* L. var. *breviaristata* Hack., rev. van Slageren 1992 sub *Ae. peregrina* (Hack. in J. Fraser) Eig (FI); *in herbosis prope Callepolem* (= Gallipoli), 1881, sub *Ae. triaristata* var. *breviaristata* Hack., rev. van Slageren 1992 sub *Ae. peregrina* (Hack. in J. Fraser) Eig var. *brachyathera* (Boiss.) Maire & Weiller (FI).

Aegilops triuncialis L.

Questa specie è stata raccolta in passato nella provincia di Lecce, ma attualmente è nota in Puglia solo in provincia di Taranto.

Negli erbari consultati sono presenti i seguenti campioni pugliesi: Lecce e Gallipoli, *Groves s.n.* (GE, W); Crispiano, *E.V. Perrino 36256-36257* (BI); Mottola, presso Masseria Primicerio, *E.V. Perrino 36253* (BI); Mottola, Masseria Semeraro, *E.V. Perrino 36175* (BI); Palagianello, *E.V. Perrino 36254-36255* (BI).

Aegilops uniaristata Vis.

Questa specie è nota in Puglia nelle province di Lecce, Taranto, Brindisi e Bari.

In letteratura è indicata nelle seguenti località: Leucaspide (GROVES, 1887), area sudorientale delle Murge (Taranto), Gravina di Laterza, presso Bosco delle Pianelle a Martina Franca, tra Spongano e Surano (BIANCO *et al.*, 1989), Bosco di Rauccio e Santa Cesarea Terme (MARCHIORI *et al.*, 1993), Bosco Difesa Grande di Gravina in Puglia (FORTE, 2001), tra Maruggio e Manduria (CAFORIO, MARCHIORI, 2006), tra Fasano e Brindisi (PERRINO, 2011).

Negli erbari consultati sono presenti i seguenti campioni pugliesi: Veglie, *P. Medagli* (LEC); tra Fasano e Brindisi, *E.V. Perrino 35682* (BI); Laterza a Selva San Vito, *F. Angiulli & M. Campochiaro 35804* (BI); Laterza, Jazzo Pallanculo, *E.V. Perrino 36263-36264* (BI); Gravina di Palagianello, *E.V. Perrino 36261-36262* (BI); Santeramo in Colle a Murge della Morsara, *E.V. Perrino 36259-36260* (BI); Santeramo in Colle a Bosco La Gravinella, *A. Natuzzi 35466* (BI).

Da un punto di vista conservazionistico, a livello nazionale questa specie è considerata Vulnerabile: VU B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) (PERRINO, WAGENSOMMER, 2012; ROSSI *et al.*, 2013).

Aegilops ventricosa Tausch

Questa specie è nota in Puglia nelle province di Taranto e di Bari.

Negli erbari consultati sono presenti i seguenti campioni pugliesi: s. loc., *Gasparrini s.n.* (FI); Mottola, Bosco Santantuono, *E.V. Perrino 36173* (BI); Gravina in Puglia, Bosco Difesa Grande, *F. Angiulli & M. Campochiaro 35840* (BI); Gravina in Puglia, Bosco Difesa Grande, *E.V. Perrino 36176* (BI).

Da un punto di vista conservazionistico, a livello nazionale questa specie è considerata Vulnerabile: VU B2ab(i,ii,iii,iv) (PERRINO, WAGENSOMMER, 2013b).

Chiave analitica per le specie italiane

- 1 Spiga ovoidale o subovoide, lunga (senza le reste) 1-4 cm 2
 - Spiga cilindrica, subcilindrica o moniliforme, lunga fino a 15 cm 6
 2 Gluma con (3-)4-5 reste (quella apicale raramente con 2 reste), più corte verso l'apice della spiga: 2-4,5 cm alla base e 1-3,5 cm all'apice; spiga con (2-)3-4 spiglette, la superiore sterile, le inferiori 1-3 subventricose, con la massima larghezza al centro o nella metà inferiore, ristrette in alto; cariosside lunga 4-6 mm *Ae. geniculata*
 - Gluma con 1-2(-3) reste, cariosside lunga 5-8 mm 3
 3 Gluma con 1 resta, spiga subovoide (raramente moniliforme) *Ae. uniaristata*
 - Gluma con 2-3 reste, spiga ovoidale 4
 4 Gluma con nervature di differente larghezza, immerse nella superficie della gluma, irregolarmente spaziate; cariosside aderente a lemma e palea
 (da confermare in Italia) *Ae. peregrina*
 - Gluma con nervature tutte della stessa larghezza, ± parallele, sporgenti dalla superficie, regolarmente spaziate; cariosside non aderente a lemma e palea 5
 5 Spiglette 2-3, tutte fertili; spiglette rudimentali 1(-2), resta pressoché scabra *Ae. biuncialis*
 - Spiglette 3-6, le superiori 1-3 sterili; spiglette rudimentali (2-)3, resta pressoché liscia *Ae. neglecta*
 6 Spiga subcilindrica o distintamente moniliforme, glume (a volte solo le apicali) con reste lunghe 1-6 cm 7
 - Spiga strettamente cilindrica, glume lunghe 1-pochi mm, prive di reste (eccetto in *Ae. caudata*) o solo quelle della spigletta apicale con 1 resta 8
 7 Spiga subcilindrica, glume con 2-3 reste; spiglette rudimentali (2-)3, cariosside libera *Ae. triuncialis*
 - Spiga distintamente moniliforme, glume (a volte solo le apicali) con 1 sola resta; spiglette rudimentali assenti (raramente 1-2), cariosside aderente
 *Ae. ventricosa*
 8 Spiga lunga 3-10(-12) cm, gluma della spigletta apicale con resta lunga 3-12 cm 9
 - Spiga lunga 7-15 cm, glume di tutte le spiglette prive di reste 10
 9 Spiga lunga 5-8(-12) cm (senza le reste), gluma della spigletta apicale con resta di 3-6 cm con 2 denti alla base (a volte non sviluppati), lemma della spigletta apicale con resta di 4-8 cm; reste della gluma e del lemma apicali sempre più corte della lunghezza della spiga, spiglette rudimentali 1-2
 *Ae. cylindrica*
 - Spiga lunga 3-12 cm (senza le reste), gluma della spigletta apicale con resta divergente di 4,5-12 cm (più lunga della spiga), senza denti laterali; lemma della spigletta apicale con resta corta, spiglette rudimentali 1-3 (da confermare in Italia) *Ae. caudata*
 10 Lemma dei soli 2 fiori inferiori della spigletta apicale provvisti di reste, di uguale lunghezza (4,5-10 cm); spiglette lunghe 7-15 cm
 .. (da confermare in Italia) *Ae. speltoides* var. *speltoides*
 - Lemmi di tutti i fiori fertili laterali e apicali provvisti di reste, di lunghezza crescente dai 2,5 cm nelle

spiglette basali fino a 10 cm; spiglette lunghe 7-10 cm .. (da confermare in Italia) *Ae. speltoides* var. *ligustica*

CONCLUSIONI

I risultati di indagini di campo, uniti ai dati d'erbario e di letteratura, hanno consentito di delineare un quadro più preciso della distribuzione geografica delle specie del genere *Aegilops* in Puglia. Nella Regione sono presenti otto specie (sei autoctone e due alloctone), di cui due non rinvenute in tempi recenti (*Aegilops cylindrica* e *Ae. peregrina*, entrambe alloctone).

Tre specie (*Aegilops biuncialis*, *Ae. uniaristata* e *Ae. ventricosa*) sono incluse nella Lista Rossa nazionale, tutte nella categoria Vulnerabile.

La chiave analitica, che contempla tutte le specie italiane del genere *Aegilops*, viene fornita per facilitare la determinazione, non sempre agevole, delle specie di questo interessante genere della famiglia delle *Poaceae*.

LETTERATURA CITATA

- ALNADDAF L.M., MOUALLA M.Y., HAIDER N., 2012 – *Resolving genetic relationships among Aegilops L. and Triticum L. species using analysis of chloroplast DNA by Cleaved Amplified Polymorphic Sequence (CAPS)*. Asian J. Agric. Sci., 4: 270-279.
- BANFI E., GALASSO G., SOLDANO A., 2011 – *Notes on systematics and taxonomy for the Italian vascular flora. 2*. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 152(2): 85-106.
- BIANCO P., 1962 – *Flora e vegetazione delle Murge di Nord-Ovest*. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari, 16: 459-640.
- BIANCO P., MEDAGLI P., D'EMERICO S., 1989 – *Nuovi dati distributivi e osservazioni morfologiche su Aegilops uniaristata Vis. (Gramineae), entità mediterraneo-orientale riaccertata per la flora italiana*. Webbia, 43: 19-24.
- BORDBAR F., RAHIMINEJAD M.R., SAEIDI H., BLATTNER F.R., 2011 – *Phylogeny and genetic diversity of D genome species of Aegilops and Triticum (Triticeae, Poaceae) from Iran based on microsatellites, ITS, and trnL-F*. Plant Syst. Evol., 291: 117-131.
- CAFORIO F., MARCHIORI S., 2006 – *Nuove segnalazioni e specie rare per la flora infestante le colture della Puglia*. Inform. Bot. Ital., 38(1): 37-40.
- CARRUGGIO F., MANTINO F., D'AMICO F.S., FORTE L., 2008 – *Analisi floristica del territorio comunale di Palagianello (Taranto) compreso nel Parco naturale regionale "Terra delle gravine". Dati preliminari*. Inform. Bot. Ital., 40(suppl. 3): 94-95.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Ed., Roma.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 – *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, 10 (2006): 5-74.
- CURTI L., 1986 – *Contributo alla conoscenza della Flora del*

- Salento (Puglia-Italia). 2. Poaceae. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 13: 327-348.
- FORTE L., 2001 – *Flora e vegetazione del bosco comunale "Difesa Grande" di Gravina in Puglia. Primo contributo*. Atti Conv. "Territorio e Società nelle aree meridionali". Bari-Matera 24-27 Ottobre 1996: 183-228. Museo Orto Botanico Univ. Bari, Mario Adda Ed.
- GROVES H., 1887 – *Flora della costa meridionale della Terra d'Otranto*. Giorn. Bot. Ital., 19: 110-219.
- HSIAO C., CHATTERTON N.J., ASAY K.H., JENSEN K.B., 1995 – *Phylogenetic relationships of the monogenomic species of the wheat tribe, Triticeae (Poaceae), inferred from nuclear rDNA (internal transcribed spacer) sequences*. Genome, 38: 211-223.
- HU X.G., WU B.H., YAN Z.H., DAI S.F., ZHANG L.Q., LIU D.C., ZHENG Y.L., 2012 – *Characteristics and polymorphism of NAM gene from Aegilops section Tritopsis species*. African J. Agric. Res., 7: 5252-5258.
- KELLOGG E.A., APPELS R., 1995 – *Intraspecific and interspecific variation in 5S RNA genes are decoupled in diploid wheat relatives*. Genetics, 140: 325-343.
- KELLOGG E.A., APPELS R., MASON-GAMER R.J., 1996 – *When genes tell different stories: the diploid genera of Triticeae (Gramineae)*. Syst. Bot., 21: 321-347.
- KIMBER G., ZHAO Y.H., 1983 – *The D genome of the Triticeae*. Can. J. Gen. Cytol., 25: 581-589.
- LÖVE Á., 1984 – *Conspectus of the Triticeae*. Feddes Repertorium, 95: 425-521.
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., SABATO S., RUGGIERO L., 1993 – *Remarques chorologiques sur quelques taxa nouveaux ou rares dans le Salento (Pouilles, Italie)*. Inform. Bot. Ital., 25(1): 37-45.
- MASON-GAMER R.J., 2005 – *The β -amylase genes of grasses and a phylogenetic analysis of the Triticeae (Poaceae)*. Am. J. Bot., 92: 1045-1058.
- MASON-GAMER R.J., KELLOGG E.A., 1996 – *Chloroplast DNA analysis of the monogenomic Triticeae: phylogenetic implications and genome-specific markers*. In: P.P. JAUHAR (Ed.), *Methods of Genome Analysis in Plants*: 301-325. CRC Press, Boca Raton, FLA.
- MEDAGLI P., SCIANDRELLO S., MELE C., DI PIETRO R., WAGENSOMMER R.P., URBANO M., TOMASELLI V., 2014 – *Analisi della biodiversità vegetale e cartografia della vegetazione, degli habitat e dell'uso del suolo della Riserva Naturale Statale "Le Cesine" (Lecce - Puglia)*. Quad. Bot. Amb. Appl., in stampa.
- MELE C., CAFORIO F., MARCHIORI S., 2006 – *Remarkable species occurring in the Alimini Lakes (Apulia South Italy), an area proposed as a Site of Community Interest*. Bocconea, 19: 253-260.
- PERRINO E.V., 2011 – *New data on Aegilops uniaristata Vis. in Italy*. Natura Croatica, 20(1): 117-123.
- PERRINO E.V., SIGNORILE G., 2009 – *Costa di Monopoli (Puglia): check-list della flora vascolare*. Inform. Bot. Ital., 41(2): 263-279.
- PERRINO E.V., WAGENSOMMER R.P., 2012 – *Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: Aegilops uniaristata Vis.* Inform. Bot. Ital., 44(1): 201-203.
- , 2013a – *Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: Aegilops biuncialis Vis.* Inform. Bot. Ital., 45(1): 119-121.
- , 2013b – *Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: Aegilops ventricosa Tausch.* Inform. Bot. Ital., 45(2): 323-326.
- PERRINO E.V., WAGENSOMMER R.P., MEDAGLI P., 2014 – *Aegilops (Poaceae) in Italy: taxonomy, geographical distribution, ecology, vulnerability and conservation*. Syst. Biodiv., 12(3): 331-349 (with online Supplement).
- PETERSEN G., SEBERG O., 2002 – *Molecular evolution and phylogenetic application of DMC1*. Mol. Phylogen. Evol., 22: 43-50.
- PETERSEN G., SEBERG O., YDE M., BERTHELSEN K., 2006 – *Phylogenetic relationships of Triticum and Aegilops and evidence for the origin of the A, B, and D genomes of common wheat (Triticum aestivum)*. Mol. Phylogen. Evol., 39: 70-82.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013 – *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Min. Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma. 54 pp.
- SALLARES R., BROWN T.A., 2004 – *Phylogenetic analysis of complete 5' external transcribed spacers of the 18S ribosomal RNA genes of diploid Aegilops and related species (Triticeae, Poaceae)*. Gen. Res. Crop Evol., 51: 701-712.
- SEBERG O., FREDERIKSEN S., 2001 – *A phylogenetic analysis of the monogenomic Triticeae (Poaceae) based on morphology*. Bot. J. Linnean Soc., 136: 75-97.
- SLAGEREN VAN M.W., 1994 – *Wild wheats: a monograph of Aegilops L. and Amblyopyrum (Jaub. et Spach) Eig (Poaceae)*. Wageningen Agricultural University, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, 9.
- VAKHITOV V.A., CHEMERIS A.V., SABIRZHANOV B.E., AKHUNOV E.D., KULIKOV A.M., NIKONOROV Y.M., GIMALOV F.R., BIKBULATOVA S.M., BAYMIEV A.K., 2003 – *The phylogeny of Triticum L. and Aegilops L. inferred from comparative analysis of nucleotide sequences in rDNA promoter regions*. Russian J. Gen., 39: 1-11.

RIASSUNTO - Da dati di letteratura risultano presenti in Italia 10 specie appartenenti al genere *Aegilops* (di cui tre specie sono da confermare). Tre di queste sono alloctone. Otto specie sono riportate per la Puglia (di cui due sono alloctone, entrambe da confermare). Tre specie presenti in Puglia sono incluse nella Lista Rossa nazionale. Viene fornita infine una chiave dicotomica per la determinazione di tutte le specie del genere *Aegilops* presenti in Italia.

AUTORI

Robert Philipp Wagensommer (robwagensommer@yahoo.it), Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania
 Enrico Vito Perrino (enicoperrino@yahoo.it), Museo Orto Botanico, Università di Bari "Aldo Moro", Via E. Orabona 4, 70124 Bari e CIHEAM - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Via Ceglie 28, 70010 Valenzano (Bari)

Estrazione di polisaccaridi bioattivi dai cereali per la preparazione di pasta funzionale

P.P. MARRESE, A. MONTEFUSCO, A. IURLARO, G. DALESSANDRO, G. PIRO, M.S. LENUCCI

ABSTRACT - *Extraction of bioactive polysaccharides from cereals for the preparation of functional pasta* - In this work a protocol for β -glucan extraction from wholemeal oat flour was developed. The extract containing 33-36% β -glucans was mixed with durum wheat semolina, cultivar Pietrafitta, in a ratio 1:10 by weight and used in pasta-making tests. Pasta made with 100% semolina (control) or with a blend semolina/barley flour (11% β -glucans) 6:4 by weight were also made and assayed for total carbohydrates and β -glucans. The amount of β -glucans in raw and cooked pasta (fusilli shape) was lower than theoretically expected but still higher than the minimum amount (1 g/serving) imposed by EFSA for placement of the health claim on the label. Release of β -glucans in cooking water was negligible in both functionalized pastas.

Key words: β -glucans extraction, functional pasta, total carbohydrates, wholemeal oat flour

INTRODUZIONE

Il crescente interesse per gli alimenti funzionali ha notevolmente stimolato la ricerca finalizzata alla formulazione di pasta secca arricchita in fibre. Diverse fonti di fibre alimentari solubili e insolubili sono state miscelate in rapporto variabile con la semola per ottenere paste funzionali (fibre di legumi, crusca, inulina, guar, β -glucani, arabinosilani, amido resistente, ecc.) (FOSCHIA *et al.*, 2013).

Una delle fibre dietetiche più interessanti per la funzionalizzazione della pasta è rappresentata dai (1-3, 1-4)- β -D-glucani, omopolimeri lineari costituiti da oligomeri di glucosio (2-4 residui) legati con legame β -(1,4), separati da un singolo legame β -(1,3) (Fig. 1). Questi polisaccaridi sono presenti (con talune differenze in struttura, peso molecolare e quantità) in tutti i cereali dove costituiscono costituenti strutturali della parete cellulare. Nel frumento duro costituiscono un componente minoritario della cariosside (0.5-2.3%) e sono prevalentemente localizzati nello strato aleuronico e, in minor percentuale, nell'endosperma amilaceo. In altri cereali possono raggiungere percentuali rilevanti (orzo 2.0-20.0%; avena 3.8-6.1%) in dipendenza della cultivar, ed hanno una distribuzione diversa a seconda delle specie: strato sub-aleuronico nell'avena; endosperma amilaceo nell'orzo (COLLINS *et al.*, 2010; DORNEZ *et al.*, 2011). I β -glucani sono largamente utilizzati dall'industria alimentare per la preparazione di prodotti da forno, lattiero-caseari, condimenti, zuppe, bevande, insac-

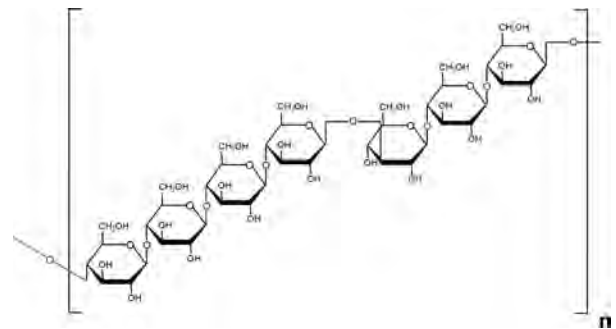


Fig. 1

Struttura chimica dei (1-3, 1-4)- β -D-glucani.
Chemical structure of (1-3, 1-4)- β -D-glucans.

cati a ridotto contenuto di grassi, ecc. La loro aggiunta sotto forma di idrocolloidi (LEE *et al.*, 2009) o microparticoli (HUNTER *et al.*, 2002) incide sull'aspetto, consistenza, *texture* e proprietà organolettiche dei cibi, in modo dipendente dalla concentrazione, peso molecolare e struttura, determinando, in alcuni casi, un miglioramento delle proprietà sensoriali del prodotto (KALINGA, MISHRA, 2009).

Recentemente, la *Food and Drug Administration* ha incluso i β -glucani nell'elenco dei prodotti che contribuiscono alla diminuzione del colesterolo nel sangue, consigliando un consumo di ~3 g/die. L'*Euro-*

pean Food Safety Authority (EFSA) ha inoltre stabilito che il *claim* “i β -glucani contribuiscono al mantenimento dei livelli normali di colesterolo nel sangue” possa essere applicato ad alimenti contenenti almeno 1 g/porzione di β -glucani (MOTILVA *et al.*, 2014).

Attualmente sono disponibili in commercio paste arricchite in β -glucani preparate miscelando macinati integrali di cereali con semola di frumento duro. In tal caso spesso si evidenziano problematiche legate all'interferenza, da parte delle particelle di crusca e germe, alla corretta formazione del glutine nell'impasto (MANTHEY, SCHORNO, 2002) che risulta meno omogeneo e influenza negativamente la colorazione, la tenuta alla cottura e le proprietà sensoriali della pasta rispetto a quella di sola semola (FOSCHIA *et al.*, 2013). In questo lavoro un estratto solubile ottenuto a partire da farina di avena è stato utilizzato per la preparazione di una pasta funzionale arricchita in β -glucani. La quantità di β -glucani nella pasta è stata valutata a crudo e dopo cottura, e confrontata con quella di una pasta controllo (di sola semola) e di una pasta arricchita in β -glucani preparata miscelando la semola con il 40% di farina di orzo.

MATERIALI E METODI

L'estrazione dei β -glucani è stata condotta utilizzando farina integrale di avena (Molino Flli De Leo – Lequile, Lecce). Le farine sono state impacchettate in due veli di garza sterile ed immerse in 2,5 l di acqua. L'estrazione è stata condotta a diverse temperature (25 °C, 50 °C, 75 °C, 100 °C e 120 °C) per 1 ora. Al termine dell'estrazione la farina è stata allontanata e la soluzione lasciata raffreddare. L'amido passato in soluzione è stato idrolizzato aggiungendo 2 ml/l di *Termamyl* 120L (829 U/ml, *Sigma*), un'amilasi termoresistente, e 70mg/l di CaCl_2 . L'idrolisi è stata condotta a 96 °C per 1 ora. Dopo aver concentrato l'estratto a 100 ml, la componente polimerica è stata precipitata in etanolo freddo (-20 °C) alla concentrazione finale del 50%, centrifugando a 6000g per 15 minuti. Il pellet ottenuto è stato liofilizzato per ottenere un materiale pulverulento che è stato idrolizzato in acido trifluoroacetico 2M e sottoposto ad analisi della composizione glicosidica secondo il metodo descritto da LENUCCI *et al.* (2008). Il protocollo ottimale di estrazione è stato applicato per preparare la quantità di farina necessaria ad effettuare prove di pastificazione. In queste ultime, effettuate presso il pastificio Belladauna (Candela, Foggia), è stata usata semola di grano duro della cultivar Pietrafitta, caratterizzata da un elevato contenuto proteico e un buon indice di glutine. Sono stati preparati diversi impasti: sola semola (controllo), semola/estratto di β -glucani (10:1 in peso) e semola/farina di orzo (6:4 in peso). Dopo aver aggiunto acqua (44-45%) l'impasto è stato lavorato per 15 minuti ed estruso a ~50 °C in formato fusillo. La pasta è stata quindi essiccata a 50 °C per 16 h.

La quantificazione dei β -glucani in tutti i campioni è stata effettuata secondo il metodo ufficiale AOAC 995.16 utilizzando l'apposito *kit* della *Megazyme* (Megazyme International Ireland, Wicklow, Ireland).

Tali analisi sono state condotte anche sulla pasta cotta e sull'acqua di cottura previa liofilizzazione dei campioni. La determinazione della quantità di carboidrati totali nella pasta è stata effettuata con il metodo dell'antrone (LEYVA *et al.*, 2008).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Partendo da una farina di avena integrale con contenuto di β -glucani pari a ~4% è stato messo a punto un protocollo per la preparazione di un estratto ricco in fibre solubili. La temperatura di estrazione influenza notevolmente la quantità di estratto liofilizzato ottenuto e la quantità totale di polisaccaridi in esso presenti (Tab. 1). Il massimo rapporto polisaccaridi/estratto (50%) è stato ottenuto a 75 °C, inoltre, la componente polisaccaridica estratta a tale temperatura risultava costituita per circa il 96,9% da glucosio, seguito da arabinosio (2,7%) e acido galatturonico (0,4%), indice della presenza prevalente di glucani. Nello specifico, la quantità di β -glucani è risultata compresa tra 33-36%.

TABELLA 1

Effetto della temperatura di estrazione sulle quantità di estratto liofilizzato e polisaccaridi totali ottenute da farina integrale di avena. I valori in tabella rappresentano le medie di almeno 3 determinazioni indipendenti.

Effect of extraction temperature on the amount of freeze-dried extract and polysaccharides obtained from wholemeal oat flour. Values in table are the average of at least 3 independent determinations.

Temp. (°C)	Estratto (g/Kg farina di avena)	Polisaccaridi	P/E %
25	54,8	13,5	25
50	59,9	15,2	25
75	120,7	60,3	50
100	187,4	58,2	31
120	242,2	76,8	32

L'estratto liofilizzato è stato miscelato con semola di grano duro della cultivar “Pietrafitta”, il cui contenuto di β -glucani è risultato essere ~0,2%, in modo tale da ottenere una quantità teorica di tali polisaccaridi nella miscela pari a ~3%. Alternativamente la semola è stata utilizzata tal quale (controllo) o miscelata con una farina di orzo (contenente ~11% di β -glucani) in rapporto 6:4.

La quantità di carboidrati totali è risultata essere pari al 64,7% nella pasta controllo, 65,6% in quella con farina di orzo e 69,8% in quella preparata con l'estratto; tali valori non sono statisticamente differenti e rientrano nei valori tipici della pasta secca di frumento duro. La quantità di β -glucani misurata nella pasta funzionalizzata (Tab. 2) è risultata significativamente inferiore rispetto a quella attesa (~3% e ~5% nella pasta ottenuta miscelando la semola con l'estratto e con farina di orzo, rispettivamente), verosimilmente a causa della degradazione parziale dei β -glucani durante il processo produttivo o al loro

intrappolamento nelle maglie del glutine che non ne permette la corretta quantificazione. Tale riduzione è risultata maggiore nella pasta preparata con l'estratto contenente β -glucani (-56%) rispetto a quella preparata con farina di orzo (-28%).

TABELLA 2

Contenuto di β -glucani nella pasta prima e dopo cottura. I valori in tabella rappresentano le medie di almeno 3 determinazioni indipendenti.

Amount of β -glucans in pasta before and after cooking. Values in table are the average of at least 3 independent determinations.

Pasta	Quantità di β -glucani (g/100g peso secco)	
	Cruda	Cotta
Controllo	< 0,1	~ 0,1
Semola/orzo	~ 3,6	~ 3,7
Semola/estratto	~ 1,3	~ 1,5

La perdita di β -glucani nell'acqua di cottura è risultata essere trascurabile (-2%) in entrambe le paste funzionalizzate; allo stesso tempo la percentuale di β -glucani nella pasta dopo cottura è risultata leggermente aumentata, probabilmente per il rilascio di amido nell'acqua di cottura. Considerando 70 g la porzione media giornaliera di pasta che un soggetto sano dovrebbe assumere in regime dietetico la quantità di β -glucani in entrambe le paste funzionali è risultata superiore al limite imposto dall'EFSA per l'applicazione in etichetta del *claim* salutistico.

Ringraziamenti – Si ringrazia il pastificio Belladauna di Marinaccio Rocco e C. s.a.s e la Dott.ssa Lamacchia Carmela per la disponibilità ed il supporto nelle prove di pastificazione. Questo lavoro è finanziato con fondi PON, progetto Pro.Ali.Fun. - PON02_00186_2937475.

LETTERATURA CITATA

- COLLINS H.M., BURTON R.A., TOPPING D.L., LIAO M.L., BACIC A., FINCHER G.B., 2010 – *Variability in the fine structures of noncellulosic cell wall polysaccharides from cereal grains: potential importance in human health and nutrition*. Cereal Chem., 87: 272-282.
- DORNEZ E., CUYVERS S., HOLOPAINEN U., NORDLUND E., POUTANEN K., DELCOUR J.A., COURTIN C.M., 2011 – *Inactive fluorescently labeled xylanase as a novel probe for microscopic analysis of arabinoxylan containing wheat cell walls*. J. Agric. Food Chem., 59: 6369-6375.

AUTORI

Pier Paolo Marrese (pierpaolo.marrese@unisalento.it), Anna Montefusco (anna.montefusco@unisalento.it), Andrea Iurlaro (iurlaro.andrea@libero.it), Giuseppe Dalessandro (giuseppe.dalessandro@unisalento.it), Gabriella Piro (gabriella.piro@unisalento.it), Marcello Salvatore Lenucci (marcello.lenucci@unisalento.it), Di.S.Te.B.A., Università del Salento, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce

- FOSCHIA M., PERESSINI D., SENSIDONI A., BRENNAN C.S., 2013 – *The effects of dietary fibre addition on the quality of common cereal products*. J. Cereal Sci., 58: 216-227.
- HUNTER K.W., GAULT R.A., BERNER M.D., 2002 – *Preparation of microparticulate β -glucan from Saccharomyces cerevisiae for use in immune potentiation*. Lett. Appl. Microbiol., 35: 267-271.
- KALINGA D., MISHRA V.K., 2009 – *Rheological and physical properties of low fat cakes produced by addition of cereal β -glucan concentrates*. J. Food Process. Preserv., 33: 384-400.
- LEE S., INGLETT G.E., PALMQUIST D., WARNER K., 2009 – *Flavor and texture attributes of foods containing β -glucan-rich hydrocolloids from oats*. LWT-Food Sci. Technol., 42: 350-357.
- LENUCCI M.S., LEUCCI M.R., PIRO G., DALESSANDRO G., 2008 – *Variability in the content of soluble sugars and cell wall polysaccharides in red-ripe cherry and high-pigment tomato cultivars*. J. Sci. Food Agr., 88: 1837-1844.
- LEYVA A., QUINTANA A., SÁNCHEZ M., RODRÍGUEZ E.N., CREMATA J., SÁNCHEZ J.C., 2008 – *Rapid and sensitive anthrone-sulfuric acid assay in microplate format to quantify carbohydrate in biopharmaceutical products: method development and validation*. Biologicals, 36: 134-141.
- MANTHEY F.A., SCHORNO A., 2002 – *Physical and cooking quality of spaghetti made from wholewheat durum*. Cereal Chem., 79: 504-510.
- MOTILVA M.J., SERRA A., BORRÁS X., ROMERO M.P., DOMÍNGUEZ A., LABRADOR A., PEIRÓ L., 2014 – *Adaptation of the standard enzymatic protocol (Megazyme method) to microplate format for β -(1,3)(1,4)-D-glucan determination in cereal based samples with a wide range of β -glucan content*. J. Cereal Sci., 59: 224-227.

RIASSUNTO - In questo lavoro è stato messo a punto un protocollo per l'estrazione dei β -glucani da farina integrale di avena. L'estratto, contenente 33-36% di β -glucani, è stato combinato con semola di grano duro della cultivar Pietrafitta in un rapporto ponderale di 1:10 e utilizzato in prove di pastificazione. Allo stesso tempo è stata preparata una pasta controllo costituita da 100% di semola e una pasta costituita da semola e farina di orzo (-11% di β -glucani) in rapporto ponderale di 6:4. Tutte le tipologie di pasta sono state analizzate per il contenuto di carboidrati totali e β -glucani. La quantità di β -glucani nella pasta (fusilli) cruda e cotta è risultata inferiore a quella teoricamente prevista, ma comunque superiore al limite minimo (1 g/porzione) imposto dall'EFSA per l'applicazione in etichetta del *claim* salutistico. Il rilascio di β -glucani nell'acqua di cottura è risultato trascurabile in entrambe le paste funzionalizzate.

RECENSIONI

RECENSIONI

Regionis forma pulcherrima

Il volume raccoglie i contributi presentati ad un convegno sul paesaggio nella letteratura latina. Gli autori affrontano il tema da molteplici punti di vista in base alle relative competenze culturali, così come viene accuratamente esposto nella Premessa ad opera di uno dei due editori (G. BALDO).

Come è lecito attendersi dalla tematica generale del Convegno, prevalgono gli studi incentrati sulla percezione del paesaggio da parte di autori latini che antepongono il giudizio sull'oggetto alla rilevazione pura e semplice dell'oggetto stesso. Questo atteggiamento diffuso si rispecchia nel titolo del volume, che non si sofferma sulla pura e semplice "regio", bensì vincola il termine ad un attributo molto pregnante, quello di "forma pulcherrima", inteso quale imprescindibile corollario. L'etichettatura, sommaria ma non esaustiva, rischia di rendere il contenuto del volume più discosto dagli interessi del lettore di formazione naturalistica o più strettamente botanica.

In realtà diversi autori del libro pongono in risalto come frequenti nella letteratura latina siano le annotazioni che riguardano singole entità vegetali, soprattutto arboree, o le loro forme associative sul territorio. Si tratta con tutta evidenza di una visione generalmente antropocentrica, in cui l'elemento centrale del paesaggio è l'uomo o il suo "sguardo estetico" e i vari boschi, boschetti e giardini sono lo sfondo o la proiezione dell'uomo, ovvero il risultato della sua operosità più che della sua opera.

Non mancano singoli contributi che meritano particolare attenzione per una loro valenza specifica. Si tratta di quei capitoli che affrontano il tema ad un livello più teorico o "preparatorio", attenti a quanto sta dietro all'oggetto e alle radici della sua rappresentazione stereotipata negli scrittori latini, di questi interpretando umori e motivazioni, arrivando talvolta a scavare nel contesto dell'ambiente fisico in cui essi operarono.

In quest'ottica, alcuni saggi (M. VAROTTO, L. BONESIO, F. FARINELLI) si segnalano, con diverse sfaccettature metodologiche, per l'impegno nel definire concettualmente il termine di *paesaggio* e ad affrontare il tema della sua evoluzione nella sfera percettiva - e di conseguenza comportamentale - dell'uomo, dal mondo romano fino ai giorni nostri. E' tuttavia doveroso precisare che in ogni caso il coinvolgimento di una filosofia prospettica cara al botanico e al fitogeografo resta in sottofondo o latita in

assoluto.

Prospettiva, interesse e spunti di riflessione per il naturalista sono invece contenuti, non a caso, nei due capitoli affidati alla competenza dell'ecologo (G. CARAVELLO, A. FARINA). Entrambi gli autori - e in misura maggiore il primo - riconducono il discorso sul *paesaggio* ad una interpretazione rigorosamente scientifica, dove l'oggetto viene analizzato nella complessità e nella dinamica dei suoi componenti strutturali, tra cui l'uomo è uno dei fattori dell'insieme e non l'artefice del tutto. E mutando registro, ineluttabilmente il nesso con la letteratura latina si fa oltremodo labile.

BALDO G., CAZZUFFI E. (Ed.), 2013 - *Regionis forma pulcherrima. Percezioni, lessico, categorie del paesaggio nella letteratura latina. Atti del Convegno di studio, Palazzo Bo, Università degli studi di Padova, 15-16 marzo 2011*. Olschki Editore, Firenze. cm 17 x 24, viii-278 pp. ISBN 9788822262363. € 34,00.

[a cura di E. NARDI]

Flore de la France méditerranéenne continentale

Da tempo era noto che un gruppo di studiosi francesi stava preparando una flora da escursione per la Francia Meridionale. Adesso abbiamo in mano questo libro e subito appare evidente che si tratta di un'opera sotto molti punti di vista eccezionale.

L'area coperta da questa flora si estende sull'intero versante mediterraneo del territorio francese, dall'Italia ad est fino alla Spagna verso ovest, cioè Nizzardo, Provenza e Languedoc, ma include anche le Alpi Marittime ed i Pirenei Orientali, due importanti punti focali della biodiversità, illustrati in classiche opere botaniche; la Corsica non è inclusa, e di qui l'aggettivo "continentale" nel titolo. La superficie complessiva può essere paragonata a quella di 2-3 regioni italiane.

Quest'opera viene presentata in un unico, corposo volume (2.078 pagg.), con il formato e l'aspetto di un dizionario. Il testo è organizzato secondo uno

schema logico: inizia con un'ampia introduzione (80 pagine) comprendente anche una dettagliata presentazione delle regioni naturali del territorio, seguita dalla chiave dicotomica delle famiglie e quindi dalla trattazione vera e propria che costituisce la parte principale dell'opera; alla fine si hanno tavole in colori (oltre un centinaio, ciascuna con 2-4 foto); il libro si conclude con l'indice dei nomi scientifici. I testi sono, come è ovvio, integralmente in lingua francese, ma con linguaggio di facile comprensione ed abbreviazioni intuitive. Tutti i testi sono in caratteri molto piccoli, però chiaramente leggibili.

La trattazione si sviluppa secondo l'uso ormai usuale nella letteratura floristica, basato sulle singole famiglie (181 in totale), con le parti seguenti:

- a) famiglia: nome, breve descrizione, chiave analitica dei generi;
- b) genere: nome, breve descrizione, chiave analitica delle specie;
- c) specie: binomio con sinonimi, descrizione (soprattutto con ampi dati quantitativi per i caratteri diagnostici), ecologia, distribuzione, figure;
- d) variabilità: solo raramente si riportano separatamente sottospecie con i relativi caratteri diagnostici, più spesso la variabilità è descritta in note di dettaglio.

In generale la descrizione delle specie comprende 3-6 righe (equivalenti a 5-10 nell'usuale "corpo 8"), con specificazione del ciclo biologico (annuale/vivace), forma biologica, distribuzione, frequenza, indigenato, fascia altitudinale, corotipo. Tutti i dati sono originali e verificati sul vivo oppure in erbario, il che, soprattutto nel caso delle chiavi, rappresenta un essenziale valore aggiunto.

La qualità delle illustrazioni è ottima. Gli autori hanno rinunciato a fornire una figura per tutte le specie, per dare il massimo di informazione sui gruppi critici, attraverso le immagini comparative dei caratteri differenziali tra le singole entità, specifiche o subspecifiche, con un intelligente coordinamento fra testo e figura: si ha così la possibilità di una comparazione diretta tra le varie specie, ad es. a pag. 215-218 *Gagea* (qui Tison è specialista), ed ancora *Ophrys*, *Muscari*, *Sonchus*, *Crepis* e tanti altri: una disponibilità immediata di informazioni, che si cercherebbe invano nelle opere correnti.

Le tavole a colori non presentano fioriture di facile effetto: si nota invece particolare attenzione nella rappresentazione delle sfumature di colori che ad es. in *Ophrys* hanno un ruolo essenziale nel riconoscimento delle specie. Analogamente, la raccolta di fotografie di *Hieracium*, curata dallo specialista G. Gottschlich, apre nuove opportunità di avvicinarsi a questo difficile genere.

La visione scientifica che sta alla base dell'opera è derivata da "Flora Europaea", come nella maggioranza delle opere floristiche degli ultimi 30 anni, ma con molte innovazioni originali nel trattamento dei gruppi più diversificati. Anche il concetto di specie è in generale quello di "Flora Europaea", però con una

certa tendenza a scendere maggiormente in dettaglio. Ad es., per *Hieracium* sono descritte 104 specie (più 13 per *Pilosella*), in *Taraxacum* 35 specie.

Quando per la prima volta si sfoglia questo volume, si può rimanere disorientati dal fatto che le famiglie non sono ordinate nella sequenza ormai familiare, di derivazione engleriana, usata in "Flora Europaea" ed in tutte le flore moderne in Europa. Qui infatti sono applicati gli ultimi risultati della tassonomia filogenetica, basata sull'analisi delle sequenze del DNA ed accessibile in rete nel sito APG3. Questa è una novità, nel panorama europeo, che nel primo momento può richiedere un certo sforzo: le plumbaginacee sono vicine alle poligonacee, rosacee e leguminose (qui indicate come "fabacee") sono prima delle fagacee ed urticacee, le ombrellifere vanno vicino alle composite, compaiono i nuovi gruppi delle Rosidi, Asteridi, Lamiidi e Campanulidi. Ci si dovrà abituare a questa nuova organizzazione del materiale, anche se non è ancora arrivata ad un risultato definitivo. Del resto, anche la seconda edizione della mia "Flora d'Italia", ormai prossima alla pubblicazione, segue con poche varianti il medesimo schema tassonomico. Può sembrare che questa sia un'inutile complicazione, visto che il botanico erborizzante non ha la possibilità di controllare la struttura del DNA, però il progresso della conoscenza scientifica ci obbliga ad essere sempre aperti verso la possibilità di sostituire un paradigma scientifico corrente con uno fondato su nuovi risultati, che dia una spiegazione migliore dei fatti.

In questo libro va anche apprezzata l'ottima realizzazione editoriale e tecnica: la qualità del volume compatto, con carta finissima, ma rilegatura robusta, che può affrontare i disagi di un impiego sul campo; il peso è contenuto (1 kg e mezzo) per oltre 2.000 pagine, basti pensare che la mia "Flora d'Italia" del 1982, con un numero di pagine poco superiore (2.300) ha un peso di 6 kg che la condanna ad esser lasciata a casa, sul tavolino dello studio.

Siamo dunque di fronte ad un libro scritto da studiosi che si sono formati con lo studio delle piante nelle attività di campagna e nei controlli in erbario, e destinato a chi è mosso dall'interesse per l'ambiente naturale, ma aggiornato agli ultimi risultati scientifici. Ad esso hanno partecipato molti collaboratori, anche italiani (Peruzzi). L'opera è stata realizzata con il supporto tecnico-scientifico del Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, in Provenza, divenuto ormai un importante centro di iniziative per la conservazione della flora e vegetazione mediterranea. Questo dimostra anche l'importanza di questi centri di ricerca sul territorio, per trovare risposte ai problemi concreti della salvaguardia dei beni ambientali, ai quali la ricerca che si svolge nell'università non sempre è in grado di dare risposte adeguate. In Italia non abbiamo niente di simile, e ce ne sarebbe molto bisogno.

Per queste caratteristiche, il volume di Tison e coll. si inquadra bene nella grande tradizione delle flore francesi, da Tournefort alla classica flora di Lamarck

e De Candolle, Bonnier, Coste ed il piccolo capolavoro di Fournier che usavo negli anni '50 per le mie prime erborizzazioni.

Il lancio di una nuova flora, del tutto originale e con migliaia di specie, è un evento raro. L'avvenuta pubblicazione di questa flora è dunque una notizia positiva, e che interessa vivamente i botanici (e più in generale gli amici dell'ambiente naturale), soprattutto quelli attivi nelle regioni nord-occidentali del nostro paese, dalla Riviera fino alla Lombardia e

Toscana. Ci si può augurare che questo volume abbia anche tra di noi la meritata attenzione.

TISON J.-M., JAUZEIN P., MICHAUD H., 2014 - *Flore de la France méditerranéenne continentale*. Naturalia Publications, Porquerolles, CBNMed. ISBN 978-2-909717-90-6. 2.078 pp. € 96,00.

[a cura di S. PIGNATTI]

BIOGRAFIE

BIOGRAFIE

Ricordo di Bruno Corrias (1939-2012)

F. GARBARI



Bruno Corrias

Agli amici e ai colleghi la notizia della scomparsa di Bruno Corrias, avvenuta il 6 agosto 2012, è giunta improvvisa e in ritardo. È toccato a chi scrive ricordarlo con brevi parole durante l'Assemblea della Società Botanica a Benevento, in settembre, al posto di Franco Pedrotti che non poteva essere presente. Ma è doveroso che di Bruno tutti i Soci abbiano un ricordo pieno e articolato, avendo Egli dedicato alla nostra Società tanti anni della propria vita, con una passione e un entusiasmo pari all'impegno che come Segretario per quasi un decennio ha profuso instancabilmente e con impareggiabile competenza. Nato a Roma il 22 marzo 1939, ha conseguito la

Laurea in Scienze Biologiche a Sassari il 2 luglio 1965. Nel dicembre dello stesso anno è stato nominato Assistente volontario alla Cattedra di Botanica della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Sassari, dove percorrerà tutta la carriera accademica. Curatore incaricato dell'Orto botanico dal 1966, Assistente incaricato di Botanica dal 1970, Assistente ordinario di Botanica dal 1971, Professore incaricato di Ecologia dal 1973 al 1978, Professore incaricato di Fitogeografia dal 1975, Professore incaricato stabilizzato di Fitogeografia dal 1978, Professore associato di Fitogeografia dal 1983 e Professore straordinario di Fitogeografia dal 1990. Infine, dal 1993 al 2008, Professore ordinario di Botanica ambientale ed applicata (BIO/03). È andato in pensione il 1 febbraio 2008.

Numerosi e significativi gli impegni istituzionali: dal giugno 1985 al dicembre 2003 ha diretto la Biblioteca Centralizzata della Facoltà di Scienze M.F.N.; dal gennaio 1992, data in cui l'Istituto di Botanica è divenuto Dipartimento, all'ottobre 2006, è stato Direttore del Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale dell'Università di Sassari. Dall'ottobre 1995 al febbraio 2002 è stato Presidente della Conferenza Permanente dei Direttori di Dipartimento dell'Università di Sassari e di conseguenza componente del Senato Accademico dell'Ateneo. Dal luglio 2001 al maggio 2003 è stato uno dei tre componenti del Comitato Tecnico della Facoltà di Architettura dell'Università di Sassari, sede gemmata di Alghero. Dal novembre 2002 all'ottobre 2005 è stato componente elettivo del Consiglio di Amministrazione dell'Ateneo di Sassari. Dal 1981 al 1987 è stato eletto, per due mandati triennali, componente del Comitato Consultivo del C.U.N. per la Ricerca scientifica (Scienze Biologiche, n. 5), in rappresentanza dei Professori universitari di ruolo dell'Area Biologia vegetale. Dal maggio 1988 al marzo 1994 è stato membro del Comitato Nazionale di Consulenza del C.N.R. per le Scienze Biologiche e Mediche, in rappresentanza dei Professori universi-

tari di ruolo di Discipline Botaniche e del Comitato Nazionale di Consulenza del C.N.R. per le Scienze e le Tecnologie dell'Ambiente e dell'Habitat. Dal dicembre 1993 al dicembre 1999, su designazione del C.N.R., e dal 10 ottobre 2006 al 30 novembre 2009, su designazione della S.B.I., è stato nominato dal Ministro dell'Ambiente componente della Commissione Scientifica per l'applicazione della Convenzione di Washington (CITES).

Socio della Società Botanica Italiana dal 1965, dal 1979 al 1981 è stato Consigliere e dal 1982 al 1990 Segretario, sotto la presidenza di Franco Pedrotti. La stretta collaborazione e la fraterna amicizia sorta tra questo Presidente e il suo Segretario segnerà positivamente anche l'organizzazione del Congresso del Centenario, celebrato a Firenze nell'ottobre 1988. Dopo la sua costituzione, dal 25 maggio 2009 sino alla sua scomparsa, Bruno Corrias è stato Consigliere di Amministrazione e Segretario della "Fondazione per la Flora Italiana".

La Sua attività scientifica ha riguardato soprattutto la corologia, la biosistemica e la tassonomia, finalizzate alla risoluzione di problemi fitogeografici. In particolare le linee di ricerca perseguite sono state la biosistemica, tassonomia e corologia delle piante endemiche della Sardegna, la biosistemica e tassonomia delle *Orchidaceae* mediterranee, i problemi corologici inerenti la flora fanerogamica della Sardegna, alcuni aspetti della flora micologica sarda, lo studio della vegetazione di ambienti costieri, le problematiche di Conservazione della Natura e la storia della Botanica. Circa sessanta le sue pubblicazioni scientifiche.

Bruno Corrias è stato un instancabile organizzatore di eventi e di molteplici iniziative. Per il primo centenario della S.B.I. (1888-1988) ha fatto stampare, con il contributo della Banca Popolare di Sassari, il Calendario 1989 con dodici specie endemiche, ritratte in belle ed eleganti tavole da Anne Maury: *Aquilegia nuragica*, *Iberis integerrima*, *Glechoma sardoa*, *Dianthus morisianus*, *Campanula forsythii*, *Astragalus maritimus*, *Buphthalmum inuloides*, *Limonium thyrrhenicum*, *Polygala sardoa*, *Linaria arcusangeli*, *Vinca sardoa*, *Centaurea filiformis*. Ha editato per tanti anni il "Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali", con molti eccellenti contributi personali, di Silvana Diana Corrias, di Franca Valsecchi, di Ignazio Camarda, di Pier Virgilio Arrigoni, di Enio Nardi, di Mauro Raffaelli e di tanti loro collaboratori, relativi agli endemiti sardi e sardo-corsi. La Società Sarda di Scienze Naturali, già presieduta da Bruno Corrias, purtroppo non esiste più. Nel 1992 Egli organizzò un memorabile congresso della S.B.I. a Sassari, il primo in Sardegna nella storia della Società.

Importante è stato il ruolo di Bruno Corrias nella realizzazione di un nuovo Orto botanico a Sassari dove, a parte un modesto giardino con poche collezioni, di cui peraltro B. Corrias fu per breve periodo il Curatore incaricato, non esisteva tale Istituzione, modernamente intesa.

Il progetto dell'Orto e di una connessa Area Naturalistica nasce nella testa di Bruno alla fine degli

anni Ottanta. Dal 1550 è questo il settimo tentativo di costituire un Orto botanico a Sassari, mentre a Cagliari è al medico M. Antonio Piazza che si deve la fondazione, nel 1762, del primo Orto botanico dell'Isola. Individuata un'area di circa 12 ettari nella immediata periferia della città in località "Piandanna", dopo una serie di riunioni, discussioni, Conferenze di servizi sia all'interno dell'Università sia con gli Enti Locali, nel luglio 1994 ne viene affidata la progettazione all'Arch. Giovanni Maciocco. Nasce così un grande progetto per un "Polo Naturalistico": gli edifici che circondano l'area di circa nove ettari coltivabili, destinata al giardino botanico, dovranno accogliere i Dipartimenti di Botanica ed Ecologia vegetale, di Zoologia ed Antropologia biologica, di Scienze della Terra, di Scienze Fisiologiche, Biochimiche e Cellulari, il Museo di Scienze Naturali col Planetario e il Museo della Scienza e della Tecnica, oltre a due complessi per la didattica. L'Orto, tutto da impostare, conterrà due serre con struttura in acciaio e vetro che racconteranno i due corpi principali ad arco del complesso.

In questa fase Bruno mette a frutto la sua rete di conoscenze scientifiche e umane, instaurando collaborazioni e accordi con i Direttori di vari Orti botanici. In particolare, considerato che Sassari si trova sul medesimo parallelo di Napoli, si consulta con il prof. Paolo De Luca che si rende disponibile a collaborare e a fornire alcune piante dell'Orto napoletano, che avrebbero costituito un primo contingente da trasferire nel futuro Orto sassarese.

L'entusiasmo di Bruno nel portare avanti il progetto è enorme; nell'aprile del 1997 il CIPE concede un finanziamento, nell'aprile 1998 viene pubblicato un bando europeo e nell'ottobre dello stesso anno viene finalmente aggiudicato l'appalto alla Ditta Astaldi di Roma, che si impegna a consegnare l'opera entro agosto 2003. A lavori iniziati, cominciano a presentarsi alcuni rilevanti imprevisti: le eccezionali piogge del 2001 hanno rivelato l'insufficienza della rete fognaria comunale ad accogliere la portata delle acque meteoriche, che si sono riversate nell'area più delicata del complesso (le serre) ed hanno richiesto interventi straordinari quali la realizzazione di un sistema idraulico di smaltimento ad hoc, molto costoso anche per la necessità di ulteriori scavi in roccia compatta. Il Comune pretende che l'Università costruisca a proprie spese parte della nuova strada (via Piandanna), prevista dal Piano Regolatore, con i relativi sottoservizi e l'illuminazione pubblica. La comparsa, durante gli scavi, di strutture archeologiche di un acquedotto romano, ha comportato rilevanti modifiche al progetto, con un ulteriore aggravio dei costi per rendere fruibili tali testimonianze e gli spazi di pertinenza.

Accortosi che nell'Ateneo le cose stanno cambiando, o per controversie accademiche o per reali esigenze edilizie sorte nel frattempo, quali la localizzazione nel Polo Naturalistico dell'Istituto di Matematica e Fisica, di Biochimica e degli Istituti biologici di Medicina, Bruno si fa prendere dallo sconforto. Prova ad opporsi, a suo giudizio il Polo verrebbe sna-

turato, ma resta solo. Anche gli Organi accademici e lo stesso progettista si adeguano alla nuova situazione. Dal luglio del 2003 le cose precipitano; tacitamente Bruno viene estromesso, viene nominato un nuovo ingegnere esterno come direttore dei lavori, le opere proseguono lentamente. Bruno vede dolorosamente vanificati i suoi impegni ed entusiasmi. Oggi [ottobre 2014] è stata completata una prima ala dove si è trasferito il Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche; in seguito al riassetto dei Dipartimenti, nel 2011 nel Polo ha trovato sede una Sezione del Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, che comprende il Laboratorio di Botanica ambientale e Biosistemica vegetale con l'Erbario (*Index Herbariorum*: SS), recentemente riallestito e in corso di digitalizzazione. Le collezioni testimoniano il grande lavoro di raccolta e di studio dei botanici locali dal 1970 in poi; nella Sezione "1970 – 2000" spiccano numerose collezioni di Bruno Corrias.

Grazie alla Prof.ssa Silvana Diana, consorte di Bruno nella vita e negli impegni accademici, chi scrive può concludere queste note con la breve cronaca della sua scomparsa, avvenuta in una caldissima giornata estiva, afosa e pesante. Ritirata al mattino da una farmacia e consegnata alla istruttrice la cassetta di pronto soccorso per la Scuola di Vela del Circolo del Mare di Fertilia, di cui era Vice Presidente e *factotum* da molti anni, poco dopo mezzogiorno Bruno decise, come suo solito, di fare una nuotata nel mare sotto casa. Uscito dall'acqua, cominciò a sentirsi male, accusando forti dolori al petto e allo stomaco. Chiamata con urgenza l'ambulanza, fu trasportato al Pronto Soccorso di Alghero dove i medici, escludendo un infarto, decisero il trasferimento al reparto Rianimazione dell'Ospedale di Sassari. Lungo il percorso l'ambulanza si fermò, e invertì la marcia. Bruno spirerà verso le quattro del pomeriggio a Fertilia. L'autopsia stabilirà che si è trattato di una dissecazione del tratto iniziale dell'aorta, dentro il pericardio, dove il sangue uscito ha impedito al cuore di pulsare: un "tamponamento cardiaco".

Così è scomparso Bruno Corrias, un caro amico per tutti coloro che lo hanno conosciuto, sagace e spiritoso, generoso e di rara simpatia. Per la Società Botanica Italiana, che ha condiviso con i famigliari il lutto, è stata una grande perdita. I colleghi, i docenti, i ricercatori, i collaboratori e i precari del Dipartimento ricordano Bruno come esempio di grande umanità, dedizione al lavoro ed efficienza gestionale.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1. VALSECCHI F., CORRIAS B., 1966 - *Funghi della Sardegna. I. Macromiceti delle sugherete*. Memoria 16: 1-24. Stazione Sperimentale del Sughero, Tempio Pausania.
2. VALSECCHI F., CORRIAS B., 1966 - *La vegetazione di Monte Rasu: 1. Flora cacuminale*. Giorn. Bot. Ital., 73 (5-6): 332-333.
3. VALSECCHI F., CORRIAS B., 1967 - *La vegetazione di Monte Rasu: 1. Flora cacuminale*. Stud. Sassaresi, sez. III, Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, 14(2): 489-504. [1966].
4. CORRIAS B., 1968 - *Contributo alla conoscenza dell'a-reale sardo dell'«Evax rotundata» Moris*. Giorn. Bot. Ital., 101(5): 292. [1967].
5. CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., 1972 - *Funghi della Sardegna. II. Macromiceti delle sugherete*. Memoria 34: 1-18. Stazione Sperimentale del Sughero, Tempio Pausania.
6. ARRIGONI P.V., CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., NARDI E., VALSECCHI F., 1973 - *Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 12. Nuove stazioni di «Hypericum annulatum» Moris e «Ribes multiflorum» Kit. ssp. «sandalioticum» Arrig. in Sardegna*. Webbia, 28(2): 423-425.
7. CORRIAS B., VILLA R., 1973 - *Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 10. «Orchis purpurea» Huds. nuovo reperto per la flora sarda*. Webbia, 28(1):49-51.
8. DIANA CORRIAS S., CORRIAS B., 1973 - *Funghi della Sardegna. II. Macromiceti di ambienti vari*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 12: 73-92.
9. DIANA CORRIAS S., CORRIAS B., 1976 - *Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 19. «Lotus alpinus» (DC.) Schleicher ex Ramond in Sardegna*. Webbia, 30(2): 299-302.
10. CORRIAS B., 1977 - *Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 21. «Nananthea perpusilla» (Loisel.) DC.* Webbia, 31(1): 43-48.
11. CORRIAS B., 1977 - *Le piante endemiche della Sardegna: 5. Oenanthe lisaе Moris*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16: 281-285. [1976].
12. CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., 1977 - *«Silene velutinoides» Pomel (2n=24) in Sardegna, nuovo reperto per la Flora Italiana*. Webbia, 32(1): 147-153.
13. CORRIAS B., 1978 - *Le piante endemiche della Sardegna: 24-28. Astragalus maritimus Moris; Astragalus verrucosus Moris; Centranthus trinervis (Viv.) Bég.; Evax rotundata Moris; Leucojum roseum Martin*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 243-266. [1977].
14. CORRIAS B., 1978 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 406-408*. Inform. Bot. Ital., 10(1): 90-93.
15. CORRIAS B., 1979 - *Le piante endemiche della Sardegna: 54-55. Astragalus genargenteus Moris, Morisia monantha (Viv.) Ascherson ex Barbey*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 18: 297-309. [1978].
16. CORRIAS B., 1980 - *Le piante endemiche della Sardegna: 71-73. Orchis brancifortii Biv.-Bern.; Plantago subulata L. ssp. insularis (Gren. et Godr.) Nyman; Mercurialis corsica Cossom*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 269-287. [1979].
17. CORRIAS B., 1981 - *Le piante endemiche della Sardegna: 92-93. Vinca sardoa (Stearn) Pignatti; Nananthea perpusilla (Loisel.) DC.* Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 275-286. [1980].
18. CORRIAS B., 1981 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 696-700*. Inform. Bot. Ital., 12(2): 121-124. [1980].
19. CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., 1981 - *Segnalazioni Floristiche Italiane: 47-51*. Inform. Bot. Ital., 11(3): 327-329. [1979].
20. CORRIAS B., 1982 - *Le piante endemiche della Sardegna: 110-111. Serapias nurrica Corrias; Orchis mascula (L.) L. ssp. ichnusae Corrias*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 397-410. [1981].
21. CORRIAS B., 1983 - *Le piante endemiche della Sardegna: 130-131. Ophrys sphegodes Miller ssp. prae-*

- cox *Corrias*; *Ophrys holoserica* (N.L. Burm.) Greuter ssp. *chestermanii* J.J. Wood. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 325-333.
22. CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., 1983 - *Piante rare in Sardegna. Considerazioni fitogeografiche e problemi connessi con la loro salvaguardia*. Lav. Soc. Ital. Biogeograf., nuova ser., 8: 199-211. [1980].
 23. CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., VALSECCHI F., 1983 - *Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nord-occidentale)*. Collana Progr. Finaliz. «Promozione Qualità Ambiente», AQ/1/229: 1-18. C.N.R., Roma. [1982].
 24. CORRIAS B., 1984 - *Le piante endemiche della Sardegna: 149-150*. *Viola corsica* Nym. ssp. *limbarae* Merxm. et Lippert; *Ornithogalum biflorum* Jord. et Fourr. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 267-278.
 25. CORRIAS B., 1985 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 977-982*. Inform. Bot. Ital., 15(2-3): 175-179. [1983].
 26. CORRIAS B., 1985 - *Le piante endemiche della Sardegna: 177-178*. *Silene velutina* Pourret ex Loisel.; *Silene rosulata* Soy-Will. et Godr. ssp. *sanctae-theresiaae* (Jeanmonod) Jeanmonod. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 321-331.
 27. CORRIAS B., 1986 - *Le piante endemiche della Sardegna: 187*. *Artemisia densiflora* Viv. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 25: 187-191.
 28. CORRIAS B., DIANA S., 1986 - *Euphorbia lathyris* L. in *Sardegna*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 25: 149-153.
 29. ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F., 1988 - *Le piante endemiche della Sardegna*. Giorn. Bot. Ital., 122, suppl. 1: 216.
 30. CAMARDA I., CORRIAS B., 1988 - *Tipificazione di Dianthus sicutus C.Presl e di D. arrosti C.Presl in J. & C.Presl*. Inform. Bot. Ital., 19(2-3): 415-421. [1987].
 31. CORRIAS B., 1988 - *L'esplorazione floristica della Sardegna negli ultimi 100 anni*. In: PEDROTTI F. (Ed.), *100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1988)*: 667-680. Società Botanica Italiana, Firenze.
 32. CORRIAS B., DIANA S., 1988 - *Isola di Tavolara*. In: CAMARDA I., COSSU A., *Biotopi di Sardegna*: 59-80. C. Delfino Ed., Sassari.
 33. ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI R., CORRIAS B., ROSSI W., 1989 - *Two hybrid zone between Orchis morio and Orchis longicornu: pattern and differences*. Abstr. II Congr. Eur. Soc. Evol. Biol., 8.
 34. CORRIAS B., 1990 - *Floristic connections between Sardinia and southern mainland*. Atti Conv. Lincei, 85: 449-457. [1987].
 35. CORRIAS B., 1990 - *La protezione della Flora Alpina. Relazione introduttiva*. Inform. Bot. Ital., 20 (1): 377-381. [1988].
 36. ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI R., ROSSI W., CORRIAS B., 1991 - *Introgressive hybridization and habitat disturbance in orchids: the case of Orchis morio and O. longicornu*. Proc. 31° Symp. British Ecol. Soc., Norwich: 21. (dimostrazione a Congresso internazionale).
 37. BULLINI R., ARDUINO P., CIANCHI R., ROSSI W., CORRIAS B., 1991 - *Allozymes in the study of the genetic structure of Orchid populations*. Proc. 9° Eur. Orchid Congr., Rome: 13-14.
 38. CIANCHI R., ARDUINO P., BULLINI R., CORRIAS B., ROSSI W., 1991 - *Natural hybridization and its evolutionary consequences in the genus Orchis*. Proc. 3° Congr Eur. Soc. Evol. Biol., Debrecen : 73.
 39. CORRIAS B., ROSSI W., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI L., 1991 - *Orchis longicornu* Poiret in *Sardinia: genetic, morphological and chorological data*. Webbia, 45(1): 71-101.
 40. DIANA S., CORRIAS B., 1991 - *Il valore della componente endemica*. In: MACIOCCO G. (Ed.), *Le dimensioni ambientali della pianificazione urbana*: 217-223. Franco Angeli, Milano.
 41. CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S. VALSECCHI F., 1992 - *Piante di Sardegna, con sessantacinque acquarelli di Anne Maury*: 1-32. Chiarella, Sassari.
 42. ONORATO A.M., CORRIAS B., 1992 - *Materiali per un atlante corologico dei vegetali in Sardegna*. Giorn. Bot. Ital., 126(2): 388.
 43. RAFFAELLI M., CORRIAS B., 1992 - *La protezione della flora*. In: PEDROTTI F. (Ed.), *La Società Botanica Italiana per la protezione della natura (1888-1990)*. Uomo e Ambiente, 14: 75-83.
 44. ROSSI W., CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI R., 1992 - *Gene variation and gene flow in Orchis morio (Orchidaceae) from Italy*. Pl. Syst. Evol., 179: 43-58.
 45. CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., ROSSI W., BULLINI R., 1993 - *Tassonomia biochimica di Orchidee europee a livello sopraspecifico*. Giorn. Bot. Ital., 127(3): 513.
 46. ROSSI W., CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI R., 1993 - *Multilocus electrophoresis and European orchids systematics: the genus Orchis and related genera*. Abstr. 14° World Orchid Conf., Glasgow: 41.
 47. ROSSI W., CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI R., 1994 - *Multilocus Electrophoresis and European Orchids Systematics: The Genus Orchis and Related genera*. Proc. 14th World Orchid Conf.: 78-83. HMSO Publ. Centre, London.
 48. ARDUINO P., CIANCHI R., ROSSI W., CORRIAS B., BULLINI R., 1995 - *Genetic variation in Orchis papilionacea (Orchidaceae) from the Central Mediterranean region: taxonomic inferences at the intraspecific level*. Pl. Syst. Evol., 194: 9-23.
 49. ROSSI W., CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI L., 1995 - *Natural hybridization and introgression between the Long-Spurred orchid, Orchis longicornu Poiret and the Green-Winged orchid, O. morio L. (Orchidaceae) in Corsica*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 30: 231-232.
 50. ROSSI W., CORRIAS B., ARDUINO P., CIANCHI R., BULLINI L., 1995 - *Ibridazione naturale e introgressione tra Orchis longicornu Poiret e O. morio L. (Orchidaceae) in Corsica*. Inform. Bot. Ital., 27: 52.
 51. ARDUINO P., VERRA F., CIANCHI R., ROSSI W., CORRIAS B., BULLINI R., 1996 - *Genetic variation and natural hybridization in Orchis laxiflora and O. palustris*. Pl. Syst. Evol., 202: 87-109.
 52. CORRIAS B., ARDUINO P., BULLINI R., CIANCHI R., DE BONIS L., MOSCO M. C., ROSSI W., 1998 - *Speciation by hybridization in Mediterranean Orchids*. IXe OPTIMA Colloque, Paris: 24.
 53. CORRIAS B., DIANA S., 1998 - *La botanica e i botanici nelle Università sarde nel XIX secolo*. In: BRIZZI G.P., VERGER J. (Eds.), *Atti Conv. "Le Università minori in Europa"*(sec.XV-XIX):187-195. Alghero, nov. 1996. Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (CZ).
 54. ROSSI W., BULLINI L., CIANCHI R., ARDUINO P., CORRIAS B., 1999 - *Hybrid zones and speciation by hybridization in European Orchids*. (Abstract), 16th World Orchid Conf.: 25. Vancouver.
 55. BULLINI L., CIANCHI R., ARDUINO P., DE BONIS L.,

- MOSCO M.C., VERARDI A, PORRETTA D., CORRIAS B., ROSSI W., 2001 - *Molecular evidence for allopolyploid speciation and a single origin of the western Mediterranean orchid Dactylorhiza insularis* (Orchidaceae). *Biol. J. Linn. Soc.*, 72: 193-201.
56. BULLINI L., CIANCHI R., DE BONIS L., MOSCO M. C., ARDUINO P., CORRIAS B., ROSSI W., 2002 - *Speciation by hybridization and polyploidy in European Orchids of the genus Dactylorhiza*: 177-182. In: CLARK J., ELLIOTT W. M., TINGLEY G., BIRO J. (Eds.), *Proc. 16th World Orchid Conf. Publ. Vancouver Orchid Society, Vancouver*.
57. CORRIAS B., DIANA S., ROSSI W., 2003 - *Le Orchidee di Federico Cesi*. *Giornate Intern. Accad. Lincei* "Federico Cesi: un principe naturalista", 29-30 sett. 2003. Acquasparta. *Atti Conv. Lincei*, 225: 303-324.
58. CORRIAS B., DIANA S., ROSSI W. 2003 - *Le Orchidee di Federico Cesi: Limodorum abortivum (L.) Schwartz*. (Poster). *Giornate Intern. Accad. Lincei* "Federico Cesi: un principe naturalista", 29-30 sett. 2003. Acquasparta. *Atti Conv. Lincei*.

AUTORE

Fabio Garbari (fabio.garbari@gmail.com), Via Sant'Elena 3, 56010 Asciano Pisano (Pisa)

INDICE PER AUTORI

ABELI T. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
ACCOGLI R. - vedi ARMENISE V.	
ACCOGLI R. - vedi MEDAGLI P.	
ALBANO C., MONTEFUSCO A., BLANDO F. - Caratterizzazione di polifenoli ed attività antiossidante (ORAC) in ciliegie di cultivar pugliesi Characterization of polyphenols and antioxidant activity (ORAC) in cherry cultivars of Apulia .	328
ALBANO A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
ALBERTI M. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 236-241	279
ALEFFI M. - vedi PELLIS G.	
ALEFFI M. - vedi POPONESSI S.	
ALESSANDRINI A. - vedi GIGANTE D.	
ALESSANDRINI A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
ALLEGREZZA M., BALLELLI S., OTTAVIANI C., TESEI G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2079	270
ALOI G. - vedi TRAVAGLINI A.	
ANTONETTI M. - vedi PERUZZI L.	
ARDENGHI N.M.G., BARCELLA M. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2030	72
ARDENGHI N.M.G., CAUZZI P. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 207-208	84
ARDENGHI N.M.G., MESTERHÁZY A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2031 . . .	72
ARDENGHI N.M.G., MUZZI E. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2090	273
ARDENGHI N.M.G., MUZZI E. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 234	278
ARDENGHI N.M.G., ORSENIGO S. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 209	84
ARDENGHI N.M.G., ROSSI G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2032-2033 . . .	73
ARDENGHI N.M.G., ROSSI G., CAUZZI P., ABELI T. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2029	72
ARGENTI C., CADORIN L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2089	273
ARGENTI C. - vedi GOTTSCHLICH G.	
ARISTARCHI C. - vedi DI TURI A.	
ARMENISE V., MARCHIORI S., ACCOGLI R. - Effetti di film pacciamanti biodegradabili sulla coltivazione della varietà locale "cicoria di Galatina" (Salento, Puglia) Effects of mulching biodegradable films on the local variety "cicoria di Galatina" (Salento, Apulia region)	331
ARMIRAGLIO S. - vedi GENTILI R.	
ARRIGONI P.V. - Revisione tassonomica e corologica del genere <i>Polygala</i> in Italia Taxonomical and chorological revision of the Genus <i>Polygala</i> in Italy	235
ATTORRE F. - vedi GIGANTE D.	
BACCHETTA G. - vedi COGONI D.	
BACCHETTA G. - vedi COGONI D.	
BACCHETTA G. - vedi COGONI D.	
BACCHETTA G. - vedi CONGIU A.	
BACCHETTA G. - vedi CUENA A.	
BACCHETTA G. - vedi DETTORI C.A.	
BACCHETTA G. - vedi DETTORI C.A.	
BACCHETTA G. - vedi FOIS M.	
BACCHETTA G. - vedi PINNA M.S.	
BACCHETTA G. - vedi SAU S.	
BACCHETTA G. - vedi SULIS E.	
BAGELLA S., PISANU S., CARIA M.C., MARROSU G.M., MURRU V., SANTO A. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Silene rosulata</i> Soy.-Will. et Godr. subsp. <i>sanctae-therasiae</i> (Jeanm.) Jeanm.	145
BAGELLA S. - vedi CARIA M.C.	
BAGELLA S. - vedi PISANU S.	

BALLELLI S. - vedi ALLEGREZZA M.	
BALLELLI S. - vedi GIGANTE D.	
BANFI E., GALASSO G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2063	81
BANFI E., GALASSO G. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 216	85
BANFI E. - vedi GALASSO G.	
BANFI E. - vedi GALASSO G.	
BANFI E. - vedi ROMANI E.	
BANFI E. - vedi VERLOOVE F.	
BANFI E. - vedi VILLA M.	
BANFI E. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
BARBATO A. - vedi LICANDRO G.	
BARBERIS G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
BARCELLA M. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
BARTOLUCCI F., PERUZZI L., SOLDANO A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2064-2069	81
BARTOLUCCI F. - vedi GALASSO G.	
BARTOLUCCI F. - vedi GIGANTE D.	
BARTOLUCCI F. - vedi PERUZZI L.	
BARTOLUCCI F. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
BARTOLUCCI F. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
BERNARDELLO R. - vedi FIORINI G.	
BERNARDO L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2027	71
BERNARDO L., CALDARARO F. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2093	274
BERNARDO L., CALDARARO F. - Nuove acquisizioni per la flora della Basilicata New additions to the flora of Basilicata (Southern Italy)	53
BERNARDO L., GARGANO D., PASSALACQUA N.G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2028	71
BERNARDO L., GARGANO D., PASSALACQUA N.G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2074-2075	268
BERNARDO L., PASSALACQUA N.G., PERUZZI L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2097	275
BERNARDO L. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
BERTOLLI A. - vedi GENTILI R.	
BIAGGI M. - vedi BUCCOMINO G.	
BIAGIOLI M. - vedi GESTRI G.	
BLANDO F. - vedi ALBANO C.	
BRIGHETTI M.A. - vedi TRAVAGLINI A.	
BRUNO G.L., D'AQUINO L., FASCIANO C., ZICARI M.A., TOMMASI F. - <i>Nephrolepis cordifolia</i> : molto più di una pianta ornamentale... <i>Nephrolepis cordifolia</i> : much more than an ornamental plant...	325
BUCCOMINO G., BIAGGI M., LEPORATTI M.L. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 232	278
BUCCOMINO G., LAPENNA M.R., PAOLELLA F., TRAVAGLINI A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2076	269
BUCCOMINO G., TAVANI P., TRAVAGLINI A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2055.	79
BUONADONNA P. - vedi MUNZI S.	
BUONO S. - vedi REMPICCI M.	
CACCIANIGA M. - vedi MANGILI F.	
CACCIANIGA M. - vedi MANGILI F.	
CACCIANIGA M. - vedi TAMPUCCI D.	
CADORIN L. - vedi ARGENTI C.	
CADORIN L. - vedi GOTTSCHLICH G.	
CALBI M. - vedi FERRANDO U.	
CALDARARO F. - vedi BERNARDO L.	
CALDARARO F. - vedi BERNARDO L.	
CALDAROLA L. - vedi GIGANTE D.	
CANCELLIERI L. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
CANDOTTO CARNIEL F., TRETIACH M. - Notulae Cryptogamicae: 53	88
CAPORALE S. - Notulae Cryptogamicae: 63	281
CAPORALE S., PAGLIANI T. - Notulae Cryptogamicae: 61-62	281
CARETTO S. - vedi RIZZELLO F.	
CARIA M.C., PISANU S., SOTGIU S., BAGELLA S. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Limonium strictissimum</i> (Salzm.) Arrigoni	132
CARIA M.C. - vedi BAGELLA S.	

CARIA M.C. - vedi PISANU S.	
CARRUGGIO F. - vedi CAVALLARO V.	
CARRUGGIO F. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
CASOLO V., ZAMPARUTTI N., MARTINI F. - Indagini morfologiche e valutazione dei proazuleni sul complesso di <i>Achillea millefolium</i> in Friuli Venezia Giulia Morphological investigations and proazulene evaluation on the <i>Achillea millefolium</i> group in Friuli Venezia Giulia	161
CATALDO D., RAVERA S. - Notulae Cryptogamicae: 64	282
CAUZZI P. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
CAUZZI P. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
CAVALLARO V., CARRUGGIO F., FORTE L., MANTINO F., DE TULLIO M.C. - Un primo contributo sull'Erbario storico di Giuseppe De Nicolò Preliminary contribution on the historical Herbarium by Giuseppe De Nicolò	356
CELLAI G. - vedi MOGGI G.	
COGONI D., FENU G., NIEDDU [†] G., SCUDU C., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Centaurea magistrorum</i> Arrigoni et Camarda	109
COGONI D., FENU G., PINNA M.S., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Cerastium supramontanum</i> Arrigoni	298
COGONI D., FENU G., PORCEDDU M., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Astragalus gennarii</i> Bacch. et Brullo	103
COGONI D. - vedi CONGIU A.	
COGONI D. - vedi PINNA M.S.	
COGONI D. - vedi SAU S.	
COGONI D. - vedi SULIS E.	
COMPOSTELLA C. - vedi MANGILI F.	
CONGIU A., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Nepeta foliosa</i> Moris	316
CONTI F. - vedi FALCINELLI F.	
CONTI F. - vedi GIGANTE D.	
CONTI F. - vedi PERUZZI L.	
CONTI F. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
CONTI F. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
CRISAFULLI A. - vedi SOLDANO A.	
CRISTOFOLINI G. - vedi ROSSI M.	
CROCE A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
CUENA A., FOIS M., FENU G., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Orobanche denudata</i> Moris	139
CUENA A. - vedi FOIS M.	
D'AQUINO L. - vedi BRUNO G.L.	
DALESSANDRO G. - vedi IURLARO A.	
DALESSANDRO G. - vedi MARRESE P.P.	
DE CAROLI M. - vedi GALATI C.	
DE CAROLI M. - vedi IURLARO A.	
DE PAOLIS A. - vedi RIZZELLO F.	
DE PASCALI M., GALATI C., LEUCCI F., FALCO V., LENUCCI M., RAMPINO P., PERROTTA C. - Variabilità della tolleranza alla siccità e alle alte temperature in una collezione di frumenti tetraploidi Variability of tolerance to drought and high temperatures in a collection of tetraploid wheats	350
DE PASCALI M. - vedi GALATI C.	
DE PASCALI M. - vedi IURLARO A.	
DE SANCTIS M. - vedi GIGANTE D.	
DE TULLIO M.C. - vedi CAVALLARO V.	
DE TULLIO M.C. - vedi GRANO A.	
DETTORI C.A., MURRU V., FENU G., SANTO A., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Ruta lamarmorae</i> Bacch., Brullo et Giusso	142
DETTORI C.A., PINNA M.S., FENU G., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Ferula arrigonii</i> Bocchieri	305
DI PIETRO R. - vedi MINUTILLO F.	
DI PIETRO R. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
DI TURI A., ARISTARCHI C. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 243	279
DI TURI A. - vedi FERRANDO U.	
DOMINA G. - vedi IAMONICO D.	
DOMINA G. - vedi ROMA-MARZIO F.	

DOMINA G. - vedi SOLDANO A.	
DOMINA G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
DONNINI D. - vedi FALCINELLI F.	
DONNINI D. - vedi FALCINELLI F.	
DURANTE M. - vedi RIZZELLO F.	
FALCINELLI F., DONNINI D. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2035	74
FALCINELLI F., DONNINI D., CONTI F. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2077	269
FALCO V. - vedi DE PASCALI M.	
FALCO V. - vedi GALATI C.	
FANELLI G. - vedi TRAVAGLINI A.	
FANTONI L. - vedi MOGGI G.	
FARRIS E. - vedi GANGA M.	
FASCIANO C. - vedi BRUNO G.L.	
FENU G. - vedi COGONI D.	
FENU G. - vedi COGONI D.	
FENU G. - vedi COGONI D.	
FENU G. - vedi CONGIU A.	
FENU G. - vedi CUENA A.	
FENU G. - vedi DETTORI C.A.	
FENU G. - vedi DETTORI C.A.	
FENU G. - vedi FOIS M.	
FENU G. - vedi PINNA M.S.	
FENU G. - vedi SAU S.	
FENU G. - vedi SULIS E.	
FERRANDO U., CALBI M., DI TURI A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2096	275
FERRI V. - vedi GIGANTE D.	
FIORINI G. - Numeri Cromosomici per la Flora Italiana: 1498	266
FIORINI G., BERNARDELLO R., MARCHETTI D. - Numeri Cromosomici per la Flora Italiana: 1497	265
FISOGNI A. - vedi ROSSI M.	
FOGGI B. - vedi GENNAI M.	
FOGGI B. - vedi GENNAI M.	
FOGGI B. - vedi GENNAI M.	
FOGGI B. - vedi GIGANTE D.	
FOIS M., CUENA A., FENU G., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Hypericum scruglii</i> Bacch., Brullo <i>et</i> Salmeri	308
FOIS M. - vedi CUENA A.	
FOIS M. - vedi SAU S.	
FORTE L. - vedi CAVALLARO V.	
FORTE L. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
FORTINI P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
FRONDIZI F., SIGNORINI M.A. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 226	86
GAGLIARDI M. - vedi MUNZI S.	
GALASSO G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2042	76
GALASSO G. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 217-218	85
GALASSO G., BANFI E. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2041	75
GALASSO G., BANFI E. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 210-212	84
GALASSO G., BARTOLUCCI F. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2070	83
GALASSO G. - vedi BANFI E.	
GALASSO G. - vedi BANFI E.	
GALASSO G. - vedi PIGNATTI S.	
GALASSO G. - vedi ROMANI E.	
GALASSO G. - vedi VERLOOVE F.	
GALASSO G. - vedi VILLA M.	
GALASSO G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
GALASSO G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
GALATI C., DE PASCALI M., LEUCCI F., FALCO V., DE CAROLI M., RAMPINO P., PERROTTA C. - Identificazione e caratterizzazione di un gene per una proteina chinasi di grano duro Identification and characterization of a durum wheat gene coding a protein kinase	339
GALATI C. - vedi DE PASCALI M.	
GALLONI M. - vedi ROSSI M.	
GAMBETTA G. - vedi MEDAGLI P.	
GANGA M., FARRIS E. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Centaurea filiformis</i> Viv. subsp. <i>ferulacea</i> (Martelli) Arrigoni	106

GANGALE C., PUNTILLO D., UZUNOV D. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2045-2047	77
GARBARI F. [a cura di] - Le piante nella Bibbia (Recensione)	153
GARBARI F. - Ricordo di Bruno Corrias (1939-2012) (Biografia)	379
GARGANO D. - vedi BERNARDO L.	
GARGANO D. - vedi BERNARDO L.	
GENNAI M., FOGGI B. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Galium caprarium</i> Natali	115
GENNAI M., FOGGI B. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Viola corsica</i> Nyman subsp. <i>ilvensis</i> (W.Becker) Merxm.	151
GENNAI M., FOGGI B. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Mentha requienii</i> Bentham subsp. <i>bistaminata</i> Mannocci et Falconcini	313
GENNAI M. - vedi GIGANTE D.	
GENTILI R., ARMIRAGLIO S., BERTOLLI A., GHIDOTTI B., PROSSER F. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Daphne petraea</i> Leyb.	112
GESTRI G., BIAGIOLI M., MESSINA A., PERUZZI L. - Considerazioni sul "Prodrómo della flora vascolare della Provincia di Prato"	
Considerations about the "Prodrómo della flora vascolare della Provincia di Prato"	69
GESTRI G. - vedi MESSINA A.	
GHIDOTTI B. - vedi GENTILI R.	
GIGANTE D., ALESSANDRINI A., BALLELLI S., BARTOLUCCI F., CONTI F., FERRI V., GUBELLINI L., HOFMANN N., MONTAGNANI C., PINZI M., VENANZONI R., WAGENSOMMER R.P. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Klasea lycopifolia</i> (Vill.) Á.Löve et D.Löve	128
GIGANTE D., ATTORRE F., CALDAROLA L., DE SANCTIS M., FOGGI B., GENNAI M., MONTAGNANI C., SERAFINI SAULI A., VICIANI D. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Jonopsidium savianum</i> (Caruel) Arcang.	124
GOTTSCHLICH G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2060	80
GOTTSCHLICH G., ARGENTI C., CADORIN L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2073	268
GOTTSCHLICH G., WAGENSOMMER R.P. - Valutazioni tassonomiche su <i>Hieracium murorum</i> var. <i>sublanigerum</i> (Asteraceae), entità poco conosciuta del Promontorio del Gargano (Puglia)	
Taxonomic evaluation of <i>Hieracium murorum</i> var. <i>sublanigerum</i> (Asteraceae), poorly known taxon from the Gargano Promontory (Apulia, Italy)	35
GRANO A., DE TULLIO M.C. - Un nuovo approccio per la didattica dell'evoluzione: i videogiochi interattivi <i>E-MoVe!</i> (Evoluzione del Mondo Vegetale)	
A novel approach to teaching evolution: the interactive videogames of the <i>E-MoVe!</i> project	353
GRANSINIGH E. - vedi REMPICCI M.	
GROSSONI P. [a cura di] - L'universo nel recinto. I fondamenti dell'arte dei giardini e dell'estetica tradizionale giapponese (Recensione)	156
GROSSONI P. [a cura di] - Pietro Porcinai a Pistoia e in Valdinievole (Recensione)	157
GUBELLINI L., HOFMANN N., PINZI M. - Contributo alla conoscenza della flora vascolare delle Marche e di alcune regioni limitrofe	
Contribution to the knowledge of vascular flora of Marche and some neighbouring regions . . .	17
GUBELLINI L. - vedi GIGANTE D.	
GUIGGI A., MESSINA A. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 225	86
HOFMANN N. - vedi GIGANTE D.	
HOFMANN N. - vedi GUBELLINI L.	
IAMONICO D. - <i>Amaranthus graecizans</i> s.l. (Amaranthaceae) in Italia: note tassonomiche e distributive	
<i>Amaranthus graecizans</i> s.l. (Amaranthaceae) in Italy: taxonomical and distributive notes	39
IAMONICO D. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2036	74
IAMONICO D. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 235	278
IAMONICO D., DOMINA G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2071	267
IAMONICO D., IBERITE M. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 227	277
IAMONICO D., IBERITE M., NICOLELLA G. - Aggiornamento alla flora esotica del Lazio (Italia centrale). II	
Updates to the exotic flora of Lazio region (Central Italy). II	215
IBERITE M. - vedi IAMONICO D.	
IBERITE M. - vedi IAMONICO D.	
IURLARO A., DE CAROLI M., MARRESE P.P., DE PASCALI M., RAMPINO P., DALESSANDRO G., PIRO G., LENUCCI M.S. - Effetto dello stress termico sull'attività delle xiloglucano endotrans-glicosilasi (XET) in apici radicali di plantule di frumento duro	
Effect of heat stress on xyloglucan endotransglycosylase (XET) activity in root apical segments of durum wheat seedlings	342

IURLARO A. - vedi MARRESE P.P.	
LANSDOWN R.V., SAIANI D., SOLDANO A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2043.	76
LAPENNA M.R. - vedi BUCCOMINO G.	
LATTANZI E. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
LAVEZZO P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
LEFEBVRE P., PIZZO V., ROSSI A., VAZZOLA S. - Notulae Cryptogamicae: 51	87
LENUCCI M.S. - vedi DE PASCALI M.	
LENUCCI M.S. - vedi IURLARO A.	
LENUCCI M.S. - vedi MARRESE P.P.	
LEPORATTI M.L. - vedi BUCCOMINO G.	
LEUCCI F. - vedi DE PASCALI M.	
LEUCCI F. - vedi GALATI C.	
LICANDRO G., BARBATO A. - Su un erbario ampelografico della seconda metà dell'800 conservato presso l'Archivio Storico di Moncalvo (Asti) About an ampelographic herbarium of the second half of nineteenth century, preserved in the Historical Archive of Moncalvo (Asti)	27
LONGO D. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MAGRINI S. - vedi REMPICCI M.	
MAIORCA G., PUNTILLO D. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2091	274
MANGILI F., COMPOSTELLA C., TAMPUCCI D., CACCIANIGA M. - Rinvenimento di una nuova stazione di <i>Botrychium multifidum</i> (<i>Ophioglossaceae</i>) in Lombardia Finding of a new stand of <i>Botrychium multifidum</i> (<i>Ophioglossaceae</i>) in Lombardy	209
MANGILI F., TAMPUCCI D., CACCIANIGA M. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Androsace brevis</i> (Hegetschw.) Ces.	97
MANGILI F. - vedi TAMPUCCI D.	
MANTINO F. - vedi CAVALLARO V.	
MARCHETTI D. - vedi FIORINI G.	
MARCHIORI S. - vedi ARMENISE V.	
MARRESE P.P., MONTEFUSCO A., IURLARO A., DALESSANDRO G., PIRO G., LENUCCI M.S. - Estrazione di polisaccaridi bioattivi dai cereali per la preparazione di pasta funzionale Extraction of bioactive polysaccharides from cereals for the preparation of functional pasta	367
MARRESE M. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MARRESE P.P. - vedi IURLARO A.	
MARROSU G.M. - vedi BAGELLA S.	
MARTINI F., SOLDANO A. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2061	80
MARTINI F. - vedi CASOLO V.	
MASTROPASQUA L. - vedi VILLANI A.	
MEDAGLI P., ACCOGLI R., WAGENSOMMER R.P. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Iris revoluta</i> Colas.	121
MEDAGLI P., GAMBETTA G., WAGENSOMMER R.P. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2094-2095	275
MEDAGLI P., PERRINO E.V., WAGENSOMMER R.P. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Centaurea leucadea</i> Lacaïta	296
MEDAGLI P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MEDAGLI P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MEDAGLI P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MEDAGLI P. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
MEREU G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2056	79
MEREU G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2092	274
MERLI M., PROSSER F. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2072	268
MESSINA A., GESTRI G., PERUZZI L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2081 . . .	271
MESSINA A. - vedi GESTRI G.	
MESSINA A. - vedi GUIGGI A.	
MESTERHÁZY A. - vedi ARDENGI N.M.G.	
MINUTILLO F., TONDI G., DI PIETRO R. - Contributo alla conoscenza della flora della Media Valle Latina (Appennino Centrale) Contribution to floristic knowledge of Middle Latina Valley (Lazio - Central Apennines)	47
MITA G. - vedi RIZZELLO F.	
MOGGI G., CELLAI G., FANTONI L. - Un inedito "erbario a impressione": il Codice 2147 della Biblioteca Riccardiana di Firenze An un-edited "Pressed Herbal": Codex 2147 in the Biblioteca Riccardiana di Firenze (Riccardian Library of Florence)	221
MONTAGNANI C. - vedi GIGANTE D.	

MONTAGNANI C. - vedi GIGANTE D.	
MONTEFUSCO A. - vedi ALBANO C.	
MONTEFUSCO A. - vedi MARRESE P.P.	
MOTTI R. [a cura di] - Le Orchidee della Penisola Sorrentina e dei Monti Lattari (Recensione)	158
MOTTI R. - vedi STINCA A.	
MULÈ G. - vedi VILLANI A.	
MUNZI S., ZUCCON L., GAGLIARDI M., BUONADONNA P., RAVERA S. - Notulae Cryptogamicae: 52 .	88
MURRU V. - vedi BAGELLA S.	
MURRU V. - vedi DETTORI C.A.	
MUZZI E. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
MUZZI E. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
NARDI E. [a cura di] - Regionis forma pulcherrima (Recensione)	373
NICOLELLA G. - vedi IAMONICO D.	
NICOLELLA G. - vedi PIGNATTI S.	
NIEDDU [†] G. - vedi COGONI D.	
OLIVIERI N. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 202-206	83
OLIVIERI N. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 229-231	278
OLIVIERI N. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 233	278
OLIVIERI N. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 242	279
ORIOLO G., STRAZZABOSCHI L., TOMASELLA M. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Erucastrum palustre</i> (Pirona) Vis.	301
ORIOLO G. - vedi TOMASELLA M.	
ORSENIGO S. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
OTTAVIANI C. - vedi ALLEGREZZA M.	
PACIOLLA C. - vedi VILLANI A.	
PAGLIANI T. - vedi CAPORALE S.	
PANEPINTO F., TRETACH M. - Notulae Cryptogamicae: 58	90
PAOLELLA F. - vedi BUCCOMINO G.	
PASSALACQUA N.G. - vedi BERNARDO L.	
PASSALACQUA N.G. - vedi BERNARDO L.	
PASSALACQUA N.G. - vedi BERNARDO L.	
PASSALACQUA N.G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PECCENINI S. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PECCENINI S. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PELLIS G., PEZZI G., VELLI A., ALEFFI M. - Notulae Cryptogamicae: 59	91
PERRINO E.V. - vedi MEDAGLI P.	
PERRINO E.V. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PERRINO E.V. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PERRINO E.V. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PERROTTA C. - vedi DE PASCALI M.	
PERROTTA C. - vedi GALATI C.	
PERUZZI L., ANTONETTI M., PIERINI B. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2080 .	271
PERUZZI L., CONTI F., BARTOLUCCI F. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2098-2099 .	276
PERUZZI L. - vedi BARTOLUCCI F.	
PERUZZI L. - vedi BERNARDO L.	
PERUZZI L. - vedi GESTRI G.	
PERUZZI L. - vedi MESSINA A.	
PERUZZI L. - vedi PIERINI B.	
PERUZZI L. - vedi ROMA-MARZIO F.	
PERUZZI L. - vedi ROMA-MARZIO F.	
PERUZZI L. - vedi ROMA-MARZIO F.	
PERUZZI L. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PEZZI G. - vedi PELLIS G.	
PICONE R.M. - vedi SOLDANO A.	
PIERINI B., PERUZZI L. - Prodrómo della flora vascolare della Provincia di Lucca (Toscana nord- occidentale) Vascular flora of the Province of Lucca (North-Western Tuscany). Prodrôme	3
PIERINI B. - vedi PERUZZI L.	
PIETROGRANDE A. [a cura di] - Chantilly au temps de Le Nôtre. Un paysage en projet (Recensione).	155
PIGNATTI S. [a cura di] - Flore de la France méditerranéenne continentale (Recensione)	373
PIGNATTI S., GALASSO G., NICOLELLA G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2062 .	81
PINNA M.S., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Linaria arcusangelii</i> Atzei et Camarda	135

PINNA M.S. - vedi COGONI D.	
PINNA M.S. - vedi DETTORI C.A.	
PINZI M. - vedi GIGANTE D.	
PINZI M. - vedi GUBELLINI L.	
PIRO G. - vedi IURLARO A.	
PIRO G. - vedi MARRESE P.P.	
PISANU S., CARIA M.C., SOTGIU S., BAGELLA S. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Silene velutina</i> Loisel.	148
PISANU S. - vedi BAGELLA S.	
PISANU S. - vedi CARIA M.C.	
PISTARINO A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
PIZZO V. - vedi LEFEBVRE P.	
POPONESSI S., ALEFFI M., VENANZONI R. - Notulae Cryptogamicae: 68-71	283
PORCEDDU M. - vedi COGONI D.	
POTENZA G. - vedi PUNTILLO D.	
PROSSER F. - vedi GENTILI R.	
PROSSER F. - vedi MERLI M.	
PUNTILLO D. - Notulae Cryptogamicae: 54	88
PUNTILLO D. - Notulae Cryptogamicae: 60	91
PUNTILLO D., POTENZA G. - Notulae Cryptogamicae: 56	89
PUNTILLO D., PUNTILLO M. - Notulae Cryptogamicae: 57	89
PUNTILLO D., PUNTILLO M. - Notulae Cryptogamicae: 66-67	283
PUNTILLO D. - vedi GANGALE C.	
PUNTILLO D. - vedi MAIORCA G.	
PUNTILLO D. - vedi RAVERA S.	
PUNTILLO M. - vedi PUNTILLO D.	
PUNTILLO M. - vedi PUNTILLO D.	
RAIMONDO F.M. - vedi SPALLINO R.E.	
RAMPINO P. - vedi DE PASCALI M.	
RAMPINO P. - vedi GALATI C.	
RAMPINO P. - vedi IURLARO A.	
RAVERA S. - Notulae Cryptogamicae: 55	89
RAVERA S., PUNTILLO D. - Notulae Cryptogamicae: 65	282
RAVERA S. - vedi CATALDO D.	
RAVERA S. - vedi MUNZI S.	
REMPICCI M., BUONO S., GRANSINIGH E., MAGRINI S. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2037	74
RIZZELLO F., DURANTE M., DE PAOLIS A., MITA G., CARETTO S. - Produzione di composti bioattivi da colture cellulari in sospensione di <i>Artemisia annua</i> Production of bioactive compounds from plant cell suspension cultures of <i>Artemisia annua</i> . . .	346
ROMA-MARZIO F., PERUZZI L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2048-2053 . . .	77
ROMA-MARZIO F., PERUZZI L. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2082-2088 . . .	272
ROMA-MARZIO F., PERUZZI L., DOMINA G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2054	78
ROMANI E., BANFI E., GALASSO G. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 219	86
ROSATI L. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
ROSSI A. - vedi LEFEBVRE P.	
ROSSI G. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
ROSSI G. - vedi ARDENGHI N.M.G.	
ROSSI M., FISOGNI A., CRISTOFOLINI G., GALLONI M. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2034	73
RUSSO G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
SAIANI D. - vedi LANSDOWN R.V.	
SALERNO G. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
SANTANGELO A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
SANTO A. - vedi BAGELLA S.	
SANTO A. - vedi DETTORI C.A.	
SAU S., FOIS M., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Astragalus genargenteus</i> Moris	289
SCOPPOLA A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
SCUDU C. - vedi COGONI D.	
SERAFINI SAULI A. - vedi GIGANTE D.	

SIGNORINI M.A. - vedi FRONDIZI F.	
SIVIGLIA M. - vedi SOLDANO A.	
SOLDANO A., CRISAFULLI A., PICONE R.M., SIVIGLIA M. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 220-224.	86
SOLDANO A., DOMINA G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2044	76
SOLDANO A. - vedi BARTOLUCCI F.	
SOLDANO A. - vedi LANSDOWN R.V.	
SOLDANO A. - vedi MARTINI F.	
SOLDANO A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
SOTGIU S. - vedi CARIA M.C.	
SOTGIU S. - vedi PISANU S.	
SPALLINO R.E., TESSITORI M., RAIMONDO F.M. - Le malformazioni delle piante nell'iconografia: percorso storico-documentario	
Plant malformations in iconography: historical-documentary journey	59
STINCA A., MOTTI R. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2057-2059	79
STINCA A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
STRAZZABOSCHI L. - vedi ORIOLO G.	
STRAZZABOSCHI L. - vedi TOMASELLA M.	
SULIS E., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Helianthemum morisianum</i> Bertol.	118
SUSCA A. - vedi VILLANI A.	
TAMPUCCI D., MANGILI F., CACCIANIGA M. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Viola comollia</i> Massara	319
TAMPUCCI D. - vedi MANGILI F.	
TAMPUCCI D. - vedi MANGILI F.	
TAVANI P. - vedi BUCCOMINO G.	
TESEI G. - vedi ALLEGREZZA M.	
TESSITORI M. - vedi SPALLINO R.E.	
TILIA A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
TOMASELLA M., STRAZZABOSCHI L., ORIOLO G. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Brassica glabrescens</i> Poldini	292
TOMASELLA M. - vedi ORIOLO G.	
TOMMASI F. - vedi BRUNO G.L.	
TONDI G. - vedi MINUTILLO F.	
TRAVAGLINI A., ALOI G., BRIGHETTI M.A., FANELLI G. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 228 . . .	277
TRAVAGLINI A. - vedi BUCCOMINO G.	
TRAVAGLINI A. - vedi BUCCOMINO G.	
TRETIACH M. - vedi CANDOTTO CARNIEL F.	
TRETIACH M. - vedi PANEPINTO F.	
TURCO A. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
UZUNOV D. - vedi GANGALE C.	
VAZZOLA S. - vedi LEFEBVRE P.	
VELLI A. - vedi PELLIS G.	
VENANZONI R. - vedi GIGANTE D.	
VENANZONI R. - vedi POPONESSI S.	
VERLOOVE F., BANFI E., GALASSO G. - Notulae alla Flora esotica d'Italia: 213-215	85
VICIANI D. - vedi GIGANTE D.	
VILLA M., BANFI E., GALASSO G. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2038-2040 .	75
VILLANI A., MULÈ G., SUSCA A., MASTROPASQUA L., PACIOLLA C. - Marcatori molecolari per la tracciabilità del cardoncello (<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>)	
Molecular markers for the traceability of cardoncello (<i>Pleurotus eryngii</i> var. <i>eryngii</i>)	335
VILLANI M. - vedi WAGENSOMMER R.P.	
WAGENSOMMER R.P. - Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 2078	270
WAGENSOMMER R.P., MARRESE M., PERRINO E.V., BARTOLUCCI F., CANCELLIERI L., CARRUGGIO F., CONTI F., DI PIETRO R., FORTINI P., GALASSO G., LATTANZI E., LAVEZZO P., LONGO D., PECCENINI S., ROSATI L., RUSSO G., SALERNO G., SCOPPOLA A., SOLDANO A., STINCA A., TILIA A., TURCO A., MEDAGLI P., FORTE L. - Contributo alla conoscenza floristica della Puglia: reso- conto dell'escursione del Gruppo di Floristica (S.B.I.) nel 2011 nel settore meridionale dei Monti della Daunia	
Contribution to the floristic knowledge of Apulia: report of the excursion of the "Floristic Group" (Italian Botanical Society) held in 2011 in the southern sector of Daunia Mountains	175
WAGENSOMMER R.P., MEDAGLI P. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Anthyllis hermanniae</i> L. subsp. <i>japygica</i> Brullo et Giusso	101

WAGENSOMMER R.P., MEDAGLI P., ALBANO A., PERUZZI L., BARTOLUCCI F., VILLANI M., CONTI F., PASSALACQUA N.G., ALESSANDRINI A., BARBERIS G., BERNARDO L., BANFI E., CROCE A., DOMINA G., GALASSO G., PECCENINI S., PISTARINO A., SANTANGELO A. - Loci classici delle piante vascolari endemiche italiane descritte per la Puglia Loci classici of the Italian endemic vascular plants described for Apulia	359
WAGENSOMMER R.P., PERRINO E.V. - Il genere <i>Aegilops</i> (<i>Poaceae</i>) in Puglia: distribuzione, stato di conservazione e chiave dicotomica per la determinazione delle specie The genus <i>Aegilops</i> (<i>Poaceae</i>) in Apulia: distribution, conservation status and dichotomous key for the identification of the species	363
WAGENSOMMER R.P., PERRINO E.V., MEDAGLI P. - Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: <i>Limonium peucetium</i> Pignatti	311
WAGENSOMMER R.P. - vedi GIGANTE D.	
WAGENSOMMER R.P. - vedi GOTTSCHLICH G.	
WAGENSOMMER R.P. - vedi MEDAGLI P.	
WAGENSOMMER R.P. - vedi MEDAGLI P.	
WAGENSOMMER R.P. - vedi MEDAGLI P.	
ZAMPARUTTI N. - vedi CASOLO V.	
ZICARI M.A. - vedi BRUNO G.L.	
ZUCCON L. - vedi MUNZI S.	

Modulo di richiesta

Informatore Botanico Italiano
Bollettino della Società Botanica Italiana Onlus



- o Abbonamento annuale Euro 100,00 anno _____
- o Fascicolo Euro 50,00 vol. _____ n. ____ (____)
- o Supplemento Euro 25,00 vol. _____ n. ____ (____)

Riempire il modulo in ogni sua parte:

Nome/Cognome _____

Istituzione _____

Indirizzo _____

C.A.P. _____ Città _____

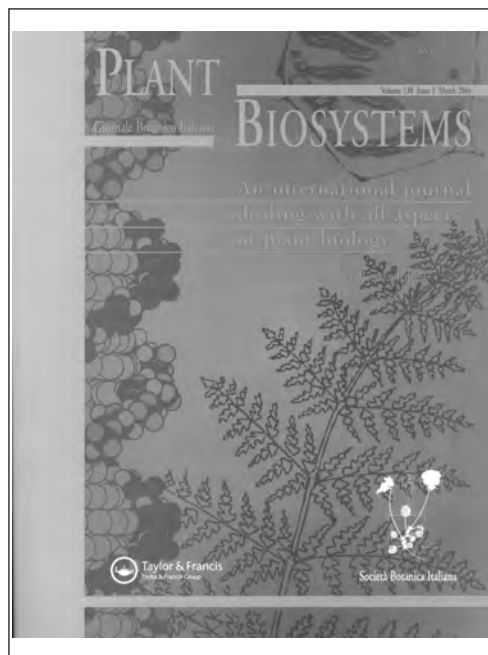
P. IVA o cod. fisc. _____

Modalità di pagamento:

- o On line dalla home page: www.societabotanicaitaliana.it
- o Bonifico bancario su:
Poste Italiane IBAN IT 40D0760102800000013803507
Banca Prossima IBAN IT 90K0335901600100000019636
- o Versamento su c/c postale 13803507

Gli ordini e i pagamenti devono essere inviati a:

Società Botanica Italiana Onlus
Via G. La Pira 4
50121 Firenze
Tel. 055 2757379 - Fax 055 2757378
e-mail sbi@unifi.it - pec societabotanicaitaliana@pec.it



Plant Biosystems

già "Giornale Botanico Italiano"
il periodico internazionale della Società Botanica Italiana Onlus, dedicato a tutti gli aspetti della biologia delle piante (ora anche on-line).

Per abbonamenti ed acquisti di numeri singoli rivolgersi a:

Taylor & Francis Ltd
4 Park Square
Milton Park
Abingdon OX14 4RN,
Regno Unito
www.tandf.co.uk
tf.processing@tfinforma.com

Informatore Botanico Italiano

ISTRUZIONI PER LA FORMATTAZIONE

Impostazione della pagina	Formato A4 Margini: super. cm. 3, infer. cm. 2,5, inter. cm. 2,45, ester. cm. 2
Carattere	Adobe Garamond Pro o Garamond
Titolo del lavoro	Grassetto (corpo 16, interlinea singola) a cm. 6 dal bordo superiore del foglio
AUTORI	MAIUSCOLETTO (corpo 11, interlinea esatta punti 11) con iniziale puntata del nome e a cm. 1,2 dal titolo
ABSTRACT (<i>con il titolo in inglese in corsivo</i>), <i>Key words</i> in ordine alfabetico	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10): ABSTRACT a cm. 1 dagli AA, <i>Key words</i> a cm. 0,7 dall'ABSTRACT
Testo del lavoro	testo in tondo (corpo 11, interlinea esatta punti 11) allineamento giustificato su due colonne uguali di cm. 7,9 con uno spazio intermedio di cm. 0,75, senza capoversi. Inizio del testo a cm. 2,5 dalle <i>Key words</i> . SOTTOTITOLI in Maiuscoletto con 3 punti di spaziatura di interlinea dopo il sottotitolo.
Sulla prima pagina di ogni lavoro deve essere riportato	INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 32 (1) 0-00, 2000 (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5) a cm. 2 dal bordo superiore
¹ Note a piè' di pagina	(Corpo 9, interlinea esatta punti 9) a cm. 1,5 dal bordo inferiore della pagina con filetto sottile lungo cm. 5
Ogni pagina avrà in alto, sul bordo esterno, a cm. 2 dal bordo sup. del foglio, il numero di pagina progressivo	
Per quanto riguarda le note scientifiche	
Pagina pari	- sinistra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - destra, in MAIUSCOLETTO (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Cognome del primo e secondo Autore o il primo e poi <i>et al.</i> se sono più di due. Esempi: BIANCHI, ROSSI o VERDI <i>et al.</i>
Pagina dispari	- destra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - sinistra, in <i>corsivo</i> (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Titolo corrente del lavoro. Esempio: <i>Note Floristiche per l'Abruzzo</i>
Per quanto riguarda gli atti di convegni o le rubriche	
Pagina pari	- sinistra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - destra, in MAIUSCOLETTO (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 32 (2-3) 00-00, 2000
Pagina dispari	- destra, in tondo (corpo 9,5, interlinea esatta punti 9,5): numero di pagina 000 - sinistra, in <i>corsivo</i> (corpo 9,5 interlinea esatta punti 9,5): Titolo corrente della rubrica. Esempio: <i>Atti "Convegno del 2000"</i>
Didascalie delle Figure (in tondo sotto la figura) e delle TABELLE (in corsivo sopra il testo della tabella), <i>Ringraziamenti</i> , LETTERATURA CITATA (e non bibliografia), RIASSUNTO:	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10) [N.B.: le didascalie sono richieste in italiano ed in inglese] Le FIGURE e i GRAFICI DEVONO ESSERE in files a parte formato IMMAGINE (jpg, tif, gif, ecc.) e NON solo INSERITI nei files Word (diventano wmf). Le TABELLE DEVONO ESSERE TESTO Word e NON IMMAGINI inserite nel lavoro
AUTORI con indirizzo per esteso a fine lavoro (indicando l'A. di riferimento per la corrispondenza)	(Corpo 10, interlinea esatta punti 10) a cm. 1,2 dal testo la scritta: AUTORI (o AUTORE) in MAIUSCOLO e a, cm. 0,8 dalla scritta AUTORI, <i>l'indirizzo</i> in <i>corsivo</i>

PER TUTTO QUANTO NON ESPLICITATO SI PREGA DI FAR RIFERIMENTO ALL'ULTIMO NUMERO PUBBLICATO

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

1. L'Informatore Botanico Italiano (Bollettino della Società Botanica Italiana Onlus) è un periodico semestrale, edito dalla Società Botanica Italiana Onlus, nel quale vengono pubblicati atti sociali, rubriche varie d'informazione, corrispondenza dei Soci e contributi scientifici.
2. Tutti i contributi scientifici, redatti esclusivamente in lingua italiana, dovranno essere inviati a: Redazione dell'Informatore Botanico Italiano - Società Botanica Italiana Onlus - Via Giorgio La Pira n. 4, 50121 Firenze - **in 1 originale e formato elettronico**, oppure all'indirizzo di posta elettronica: sbi@unifi.it.
- 2a. In particolare, le Comunicazioni scientifiche presentate nelle riunioni delle Sezioni Regionali e dei Gruppi, i Numeri Cromosomici, le Notulae alla checklist della flora vascolare italiana, le Notulae Cryptogamicae e le Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana devono essere in precedenza inviate ai Coordinatori delle rispettive rubriche che, dopo revisione, le inoltreranno alla Redazione richiedendone la pubblicazione.
3. I lavori scientifici saranno esaminati da due revisori che decidono della loro accettazione o meno con o senza richiesta di correzioni.
4. I lavori scientifici devono essere redatti col seguente ordine: Titolo dell'elaborato, nome, cognome dell'Autore(i), breve abstract e titolo in inglese, parole chiave (fino a sei), testo, tabelle e figure con didascalie in italiano e inglese, ringraziamenti, letteratura citata in ordine alfabetico, riassunto, Autori con indirizzo per esteso (indicando l'A. di riferimento per la corrispondenza). Il testo deve essere preferibilmente suddiviso in Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione.
- 4a. Le Comunicazioni scientifiche, i Numeri Cromosomici, le Notulae alla checklist della flora vascolare italiana, le Notulae Cryptogamicae e le Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana devono seguire nell'impostazione lo standard delle rispettive rubriche e verranno uniformati a cura dei Coordinatori.
5. Nome e cognome degli Autori devono essere scritti in maiuscolo. Tutti i termini di tassonomia soggetti al Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica devono essere scritti in corsivo così come i nomi latini delle piante e delle unità sintassonomiche. Gli Erbari devono essere citati seguendo le abbreviazioni usate nell'Index Herbariorum. Le indicazioni relative alle Province devono essere riportate per esteso.
6. I nomi scientifici devono uniformarsi alle regole internazionali di nomenclatura. Gli Autori dei generi, delle specie, dei taxa intraspecifici e dei sintaxa devono essere riportati alla prima citazione nel testo.
7. Le citazioni bibliografiche nel testo devono comprendere il nome dell'Autore e l'anno di pubblicazione [es: ROSSI (1997) o (ROSSI, 1997)]. Differenti lavori pubblicati dallo stesso Autore(i) nello stesso anno devono essere distinti nel testo e in Letteratura da lettere (a, b...) dopo l'anno di pubblicazione. Nel caso di due o più Autori, nel testo verranno usate rispettivamente la virgola o l'espressione "et al." dopo il primo. Gli Autori di dati non pubblicati e di comunicazioni personali non verranno citati in Letteratura, ma solo nel testo.
8. I contributi accettati per la pubblicazione verranno citati in Letteratura con l'espressione "in stampa".
9. La Letteratura citata si deve uniformare ai seguenti esempi:

- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1984-1989 – *Med. Check List I (1984), III (1986), IV (1989)*. Ed. Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Geneve.
- LUSINA G., 1956 – *Bibliografia Botanica del Lazio (sec. XIX e XX)*. Ann. Bot., XXV(1-2): 18-20.
- MANGIANTI F., BELTRAMO M.C., 1980 – *Il Collegio Romano. 100 anni di osservazioni meteorologiche*. Min. Agr. e Foreste. UCEA.
- MENICCHETTI A., PETRELLA P., PIGNATTI S., 1988 – *Inventario floristico dell'area metropolitana di Roma*. MAB Project II Progress Report, 3: 149-159.
- , 1989 – *Uso dell'informazione floristica per la valutazione del grado di antropizzazione nella area urbana di Roma*. Inform. Bot. Ital., 21: 165-173.
- PALANZA A., 1900 – *Flora della Terra di Bari*. In: A. JATTA, *La Terra di Bari sotto l'aspetto storico, economico e naturale*: 153-244. Pubblicazione della Provincia di Bari per l'esposizione universale di Parigi. Vol. III: Tipografia V. Vecchi, Trani.

10. Le tabelle devono essere numerate progressivamente e inserite nel testo; sopra ad ogni tabella deve essere apposta la relativa didascalia in italiano ed in inglese.
11. Le figure devono essere di ottima fattura e inviate in originale e come file immagine (jpg o tif con risoluzione 300 dpi), separate dal testo. Le fotografie potranno essere pubblicate in bianco/nero e/o a colori, ma queste ultime dopo accordi con la Redazione e a carico degli Autori. Gli Autori devono segnalare dove inserire le figure, che dovranno essere numerate progressivamente, e la loro dimensione inserendole nel testo. La dimensione massima di stampa per le illustrazioni è 165 per 230 mm. Se più fotografie vengono raggruppate in una pagina, il montaggio dovrà essere eseguito a cura dagli Autori. Sotto ad ogni figura deve essere apposta la didascalia in italiano e in inglese.
12. Dopo l'accettazione del contributo l'Autore(i) dovrà inviare alla Redazione una copia del lavoro, elaborata in Word, su supporto magnetico con l'ultima versione corretta del contributo e formattato secondo la veste grafica della rivista (vedi le "Istruzioni per la formattazione riportate nell'ultima pagina").
13. Dal 2011 viene richiesto un contributo alla stampa di € 25,00 a pagina più IVA. Per i soli Soci della S.B.I., dal 2013, sono gratuite le prime 10 pagine. Contestualmente all'invio dell'ultima versione corretta del lavoro, l'Autore(i) dovrà indicare chi e come pagherà detto contributo.

MOGGI G., CELLAI G., FANTONI L. - Un inedito "erbario a impressione": il Codice 2147 della Biblioteca Riccardiana di Firenze An un-edited "Pressed Herbal": Codex 2147 in the Biblioteca Riccardiana di Firenze (Riccardian Library of Florence)	221-233
ARRIGONI P.V. - Revisione tassonomica e corologica del genere <i>Polygala</i> in Italia Taxonomical and chorological revision of the Genus <i>Polygala</i> in Italy	235-263
Numeri Cromosomici per la Flora Italiana Numeri 1497 - 1498 (aggiornamento al 15 Giugno 2014)	265-266
Notulae alla checklist della Flora vascolare Italiana: 18 Numeri 2071 - 2099 (aggiornamento al 31 Agosto 2014) Notulae alla Flora esotica d'Italia: 11 (227 - 243)	267-277 277-279
Notulae Cryptogamicae: 9 Numeri 61 - 67: Lichenes (aggiornamento al 17 Settembre 2014) Numeri 68 - 71: Musci (aggiornamento al 18 Luglio 2014)	281-283 283-284
Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana Indice Piante vascolari: Spermatofite	287 289-321
Atti Riunioni Scientifiche Riunione Scientifica Annuale Sezione Pugliese Lecce, 31 gennaio 2014	323-369
Recensioni NARDI E. [a cura di] - Regionis forma pulcherrima PIGNATTI S. [a cura di] - Flore de la France méditerranéenne continentale	373 373-375
Biografie GARBARI F. - Ricordo di Bruno Corrias (1939-2012)	379-383
Indice per Autori	385-394

Publicato il 31 Dicembre 2014