

Indagine biosistemica su *Scilla s.l.* in Italia e generi affini (*Hyacinthaceae*)

S. BRULLO, A. GUGLIELMO, P. PAVONE e C. SALMERI

ABSTRACT - *Biosystematic study on Scilla s.l. in Italy and allied genera (Hyacinthaceae)* - The taxonomic assessment of the genus *Scilla s.l.* and its related genera growing in Italy is defined based on literature data and our own morphological, karyological and phenological studies. A cladistic analysis is also performed in order to test taxonomic role of the selected diagnostic characters. Results agree with the most recent revisions and give support for the proposed synoptical key.

Key words: cladistics, karyology, Italian flora, *Hyacinthaceae*, *Scilla*, systematics

INTRODUZIONE

Il genere *Scilla* così come inteso da LINNEO (1753, 1754) è da tempo ritenuto un gruppo tassonomicamente molto eterogeneo, in quanto sotto questo nome vengono comunemente riuniti taxa ben diversificati dal punto di vista filogenetico.

In passato, esso è stato suddiviso in numerosi sottogeneri e sezioni poco affini, che perlopiù ne evidenziavano il carattere artificiale.

Revisioni recenti (SPETA 1987, 1998a, 1998b, 2001; KRENN *et al.* 2001; PFOSSER, SPETA 1999, 2004) sono state condotte su caratteri morfologici e anatomici, riguardanti strutture vegetative e riproduttive come bulbo, foglie, infiorescenza e seme, ma soprattutto su aspetti cariologici, biochimici e biomolecolari che hanno separato le Scille in diversi generi naturali correlati ma tassonomicamente ben differenziati all'interno della famiglia delle *Hyacinthaceae*.

Attualmente il genere *Scilla s.s.* comprende 30 specie riferibili al ciclo di *S. bifolia* L. (incluso il genere *Chionodoxa* Boiss.), distribuite nei territori euro-asiatici, dalla Spagna settentrionale, Francia, Italia e penisola balcanica, fino all'Asia minore e Caucaso.

S. bifolia è l'unica specie di questo gruppo presente nel territorio italiano, poiché gli altri taxa che in passato erano trattati come *Scilla* sono oggi inclusi nei generi *Oncostema*, *Prospero*, *Chouardia*, *Hyacinthoides*, *Nectaroscilla*, *Charybdis* e *Urginea* (SPETA l.c.; CONTI *et al.*, 2005; KRENN *et al.*, l.c.).

Questo contributo si propone di rivedere e definire il quadro delle Scille presenti in Italia sulla base di indagini morfometriche, fenologiche e cariologiche, evidenziando i principali caratteri diagnostici che ne consentono una chiara discriminazione. I risultati di

un'analisi cladistica, condotta prevalentemente su parametri morfologici, sottolineano la netta distinzione dei diversi taxa italiani e supportano il significato diacritico e filogenetico dei caratteri studiati.

MATERIALI E METODI

Le indagini morfologiche sono state condotte sia su campioni d'erbario che su piante vive, in campo o coltivate nell'Orto Botanico di Catania. I caratteri diagnostici qualitativi e quantitativi sono stati definiti su almeno 15-20 esemplari per ciascun *taxon*, in relazione alla sua diffusione e/o rarità, definendo range costanti ben rappresentativi della variabilità tra tutti i campioni analizzati.

Lo studio cariologico è stato svolto su piastre metafasiche somatiche da apici radicali pretrattati con soluzione acquosa di colchicina 0.3%, fissati in Carnoy e colorati secondo il metodo Feulgen.

L'analisi cladistica ha preso in esame 19 *taxa* presenti sul territorio italiano. *Brimeura fastigiata* (Viv.) Chouard è stata scelta come outgroup. Sono stati selezionati in totale 23 caratteri, tutti relativi a parametri morfologici, ad eccezione del numero cromosomico e della fenologia. La matrice di dati è stata elaborata con il software PAUP 4.0b10 (SWOFFORD, 2003) usando il criterio della massima parsimonia, con analisi bootstrap degli alberi più parsimoniosi, condotta mediante 100 repliche e percentuale di consenso >50%.

RISULTATI

L'unica specie del genere *Scilla s.s.* presente in Italia è

S. bifolia. Si tratta di una orofita nemorale, diffusa in tutto il territorio e caratterizzata da bulbi di piccola taglia, due foglie strette non ciliate e contemporanee ai fiori, scapo solitario con brattee minute o assenti e senza profilli, ovario con logge pluriovulate, semi muniti di elaiosoma biancastro; il numero cromosomico base è $x = 9$, con assetto diploide o più raramente poliploide ($3x$, $4x$, $6x$) (SPETA, 1982; GREILHUBER, SPETA, 1985).

Il genere *Oncostema* comprende una decina di specie in passato riferite al gruppo di *S. peruviana* L., presenti in Italia meridionale, Sicilia, Sardegna, Malta, penisola iberica e Nordafrica. Nel territorio italiano sono segnalate *O. elongata* (Parl.) Speta, *O. sicula* (Tineo ex Guss.) Speta, *O. cerulea* (Raf.) Speta, *O. hughii* (Tineo ex Guss.) Speta, *O. dimartinoi* (Brullo & Pavone) Conti & Soldano. Sono tutte specie endemiche, con areale molto ristretto e talora puntiforme, che si contraddistinguono per avere grossi bulbi, foglie proterante, ampie e ciliate, scapo solitario centrale, larghe brattee, tepali persistenti e filamenti staminali saldati alla base, ovario con logge pluriovulate; il numero cromosomico base è $x = 7$ e 8 , con popolazioni diploidi e tetraploidi (MAUGINI, 1953, 1956; BARTOLO *et al.*, 1979; BRULLO, PAVONE, 1987; FERRARELLA, 1988).

Il genere *Prospero* include, invece, le specie a fioritura tardiva ascritte in passato al ciclo di *S. autumnalis* L., ampiamente diffusa su tutto il territorio italiano. Si differenzia per i bulbi piccoli, le foglie isterante e glabre, 1-4(-8) scapi fioriferi laterali alle foglie, privi di brattee e profilli, pedicelli fiorali brevi e patenti, ovario con logge biovulate, semi scuri, privi di elaiosoma; ha numero cromosomico base pari a $x = 4$ e $x = 7$ con arrangiamento assai variabile da diploide a tetraploide ed esaploide, e persino aneuploide ($2n = 12$) (BATTAGLIA, 1957, 1963; CONTANDRIOPOULOS, ZEVACO-SCHMITZ, 1989; BALDINI, 1990; SPETA, 1993; EBERT *et al.*, 1996; TISON, 2006). Attualmente in Italia sono noti i seguenti taxa: *P. autumnale* (L.) Speta diffuso su tutto il territorio, *P. obtusifolium* (Poir.) Speta subsp. *intermedium* (Guss.) Soldano & Conti, endemismo siculo-sardo-corso; *P. corsicum* (Boullu) Tison, della Sardegna e Corsica; *P. elisae* Speta, segnalato solo per il Friuli.

Il genere *Chouardia* è presente nel nostro territorio con un unico taxon *C. litardierei* (Beistr.) Speta, noto per il Friuli e caratterizzato da bulbi piccoli, foglie proterante, larghe e nastriformi, scapi 1-2 centrali, con brattee e profilli piccoli, ovario con logge biovulate, semi privi di elaiosoma, numero cromosomico $2n = 26$ (SPETA, 1998a).

Hyacinthoides è rappresentato in Italia da *H. italica* (L.) Rothm., spontanea in Piemonte e Liguria, e da *H. ispanica* (Miller) Rothm. e *H. non-scripta* (L.) Chouard. ex Rothm., entrambe non conosciute allo stato spontaneo e naturalizzate nelle regioni centro-settentrionali. Esse si contraddistinguono per i bulbi di media dimensione, foglie proterante, nastriformi carenate, scapo solitario centrale, brattee larghe e profilli piccoli, fiori campanulati, ovario con logge pluriovulate, semi senza elaiosoma. Per tutte il corre-

do cromosomico è diploide con $2n = 16$ (SPETA, 1979, 1987).

Il genere *Nectaroscilla* è presente con l'unica specie *N. hyacinthoides* (L.) Parl. naturalizzata su tutto il territorio e caratterizzata da grossi bulbi, foglie larghe e ciliate, antecedenti la fioritura, scapo solitario centrale, brattee e profilli piccoli, tepali persistenti, ovario con logge biovulate, semi neri senza elaiosoma; il corredo cromosomico è diploide ($2n = 20$) (SPETA, 1979; SCRUGLI, COGONI, 1991).

Al genere *Charybdis* vanno riferite molte delle popolazioni in passato ascritte ad *Urginea*, che a differenza degli altri taxa, tutti appartenenti alla sottofamiglia *Hyacinthoideae*, è incluso nelle *Urginoideae* in base alla presenza di composti biochimici esclusivi e ai semi solitamente appiattiti. In accordo con PFOSSER, SPETA (2004), in Italia risultano attualmente segnalate: *C. maritima* (L.) Speta, esaploide con $2n = 60$ e nota per l'arcipelago toscano; *C. pancration* (Steinh.) Speta, diploide con $2n = 20$, diffuso nelle regioni centro-meridionali e nelle Isole; *C. undulata* (Desf.) Speta, anch'essa diploide con $2n = 20$ e in Italia nota solo per la Sardegna (MARTINOLI, 1949). Queste specie sono caratterizzate da grossi bulbi piriformi, foglie ampie ed isterante, scapo solitario laterale alle foglie, brattee strette e presenza di profilli, ovario glanduloso, con logge solitamente pluriovulate, semi compressi.

Nel genere *Urginea* rimane inclusa solo *U. fugax* (Moris) Steinh. presente in Sardegna e Italia meridionale, con popolazioni esclusivamente diploidi ($2n = 20$) (BATTAGLIA, GUANTI, 1968; PFOSSER, SPETA, 2004) che si differenziano dal genere *Charybdis* per le foglie filiformi scanalate, lo scapo breve, le brattee squamiformi e l'ovario glabro.

I numerosi dati di letteratura e nostre indagini condotte soprattutto sui generi *Prospero* e *Oncostema*, documentano l'importanza dell'assetto cariologico e della struttura del cariotipo per la distinzione dei diversi taxa.

In realtà, la marcata variabilità riscontrata sia nel grado di ploidia che nella morfologia dei cromosomi, rimarca l'esigenza di ulteriori e approfondite indagini sulle diverse popolazioni italiane allo scopo di chiarirne le relazioni a livello tassonomico.

L'analisi cladistica elaborata su caratteri morfologici, cariologici (numero cromosomico base e grado di ploidia) e fenologici (fogliazione e fioritura) ha evidenziato la netta distinzione tra i diversi generi oggi individuati in seno a *Scilla s.l.* Dei 23 caratteri usati (Tab. 1) 21 sono risultati informativi per l'analisi, ad eccezione della disposizione delle squame del bulbo e della presenza di elaiosoma nel seme, tipico solo di *S. bifolia*. L'analisi ha generato 254 alberi ugualmente parsimoniosi lunghi 108 step (CI=0.54, RI=0.67), che sono stati sottoposti ad analisi bootstrap (percentuale di consenso >50%). Nell'albero di semistretto consenso (Fig. 1) è possibile osservare come *Scilla*, *Nectaroscilla* e *Chouardia* formino cladi distinti e basali, ben isolati dai rimanenti generi, i quali mostrano invece una maggiore correlazione. Essi formano due cladi distinti, il primo che riunisce i gene-

TABELLA 1

Lista dei caratteri utilizzati per l'analisi cladistica e loro stato.

List of characters and character states for the cladistic analysis.

- 1 Diametro del bulbo (mm), <10 (0), 10-20 (1), >20-50 (2), ?50-100 (3), ?100-150 (4). 2 Squame del bulbo imbricate (0), fastigate (1). 3 Squame persistenti 1 anno (0), 3 anni (1). 4 Fogliazione sinanta (0), proteranta (1), isteranta (2). 5 Foglie 2 (0), 2-5 (1), 5-10 (2), >10 (3). 6 Larghezza foglie (mm) 1-≤3 (0), 3-30 (1), >30-100 (2). 7 Margine fogliare glabro (0), ciliato (1). 8 Scapo centrale (0), laterale (1). 9 Scapo solitario (0), 2-molti (1). 10 Lunghezza scapo (cm) ≤10 (0), 10-50 (1) >50 (2). 11 Fioritura precoce (0), primaverile (1), autunnale (2). 12 Infiorescenza racemo (0), corimbo (1), unilaterale (2). 13 Fiori 1-≤10 (0), 10-50 (1), >50 (2). 14 Brattee (mm) assenti (0), <1.5 (1), 2-10 (2), >10-30 (3), >30 (4). 15 Profilli assenti (0), piccoli (1), >15 mm (2). 16 Perigonio stellato (0), campanulato (1), urceolato (2). 17 Perigonio (mm) <5 (0), 5-10 (1), >10-20 (2). 18 Tepali liberi (0), saldati (1). 19 Ovuli per loggia 2 (0), 2-6 (1), >6 (2). 20 Seme globoso (0), oblungo (1), trigono (2), compresso (3). 21 Elaiosoma assente (0), presente (1). 22 N° crom. base 4 (0), 7 (1), 8 (2), 9 (3), 10 (4), >10 (5). 23 Ploidia 2x (0), 4x (1), 6x (2).

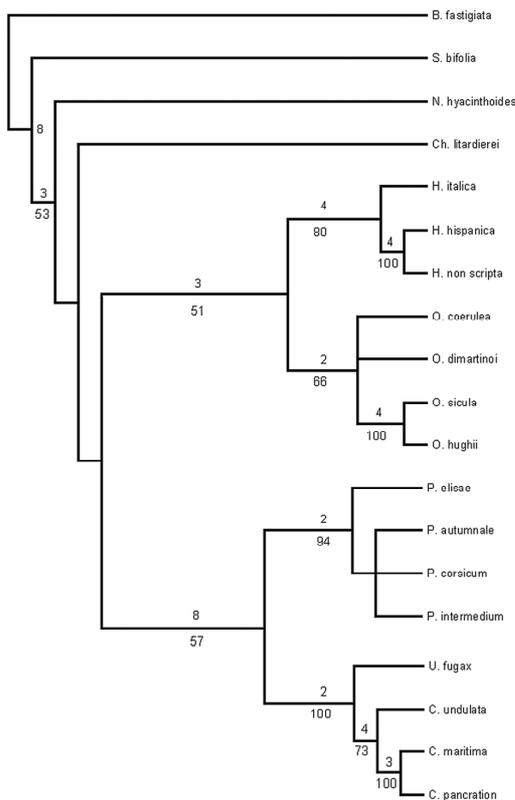


Fig. 1

Albero filogenetico di *Scilla* e generi affini calcolato con il criterio della massima parsimonia. Le percentuali di supporto bootstrap dei cladi sono mostrate se >50%.

Majority rule consensus tree of *Scilla* and allied taxa based on maximum parsimony criterion. Percentage of bootstrap support is shown under the branches when >50%.

ri con foglie proterante (*Hyacinthoides* e *Oncostema*) e l'altro quelli con foglie isterante (*Prospero* e le Urgineoidee *Charybdis* e *Urginea*).

Tale risultati trovano una certa corrispondenza in recenti studi filogenetici condotti su dati biomolecolari da PFOSSER, SPETA (1999) per l'intera famiglia delle *Hyacinthaceae*, dove i suddetti generi si separano in modo simile, supportando il valore diacritico dei diversi caratteri utilizzati nella nostra analisi cladistica.

Pertanto, per una facile identificazione delle Scille presenti nel territorio italiano, sulla base dei suddetti caratteri sono state elaborate le seguenti chiavi analitiche:

1. Piante a fioritura autunnale (isterante); scapo posto lateralmente alla rosetta fogliare.....2
1. Piante a fioritura primaverile (sinante e proterante); scapo posto al centro della rosetta fogliare....9
2. Infiorescenza multiflora (oltre 50 fiori).....3
2. Infiorescenza pauciflora (2-20 fiori).....5
3. Foglie undulate al margine, larghe 3-10 mm; bulbo largo 2-3,5 cm; scapo alto 20-50 cm; tepali lunghi 10-14 mm..... *Charybdis undulata*
3. Foglie piane al margine, larghe 40-100 mm; bulbo largo 5-15 cm; scapo alto 50-150 cm; tepali lunghi 6-8 mm.....4
4. Bulbo largo 10-15 cm; foglie larghe 5-10 cm; 2n=60..... *Charybdis maritima*
4. Bulbo largo 5-10 cm; foglie larghe 4-6 cm; 2n=20..... *Charybdis pancration*
5. Foglie oltre 10; brattee presenti; tepali lunghi 10-12 mm; ovario con logge pluriovulate; seme compresso..... *Urginea fugax*
5. Foglie 2-10; brattee assenti; tepali lunghi 3-7 mm; ovario con logge biovulate; seme oblungo..6
6. Foglie larghe 5-25 mm..... *Prospero obtusifolium* ssp. *intermedium*
6. Foglie larghe 1-2 mm.....7
7. Tepali 6-7 mm..... *Prospero elisae*
7. Tepali 3-5 mm.....8
8. Scapo alto 3-6 cm con 2-6 fiori..... *Prospero corsicum*
8. Scapo alto 6-20 cm con 6-20 fiori..... *Prospero autumnale*
9. Foglie 2; racemo con 1-5 fiori; brattee assenti; semi con elaiosoma..... *Scilla bifolia*
9. Foglie più di 2; racemo con più di 5 fiori; brattee sempre presenti; semi senza elaiosoma.....10
10. Tepali lunghi 3-5 mm; semi trigoni; n=13..... *Chouardia litardierei*
10. Tepali lunghi 5-20 mm; semi subglobosi; n=7-10.....11
11. Bulbo 10-20 mm con catafilli annuali; foglie con margine glabro.....12

11. Bulbo 20-80 mm con catafilli triennali; foglie con margine ciliato.....14
12. Foglie larghe 3-6 mm; infiorescenza sub-corimbosa; tepali leggermente saldati alla base, lunghi 5-7 mm.....*Hyacinthoides italica*
12. Foglie larghe 7-35 mm; infiorescenza racemosa; tepali lungamente saldati, lunghi 10-20 m.....13
13. Scapo lungo 5-15 cm; infiorescenza unilaterale, pendula; tepali urceolati; brattee e profilli lunghi 15-25 mm.....*Hyacinthoides non-scripta*
13. Scapo 20-50 cm; infiorescenza mai unilaterale, eretta; tepali campanulati; brattee e profilli lunghi meno di 15 mm.....*Hyacinthoides hispanica*
14. Piante sinante; infiorescenza racemosa; brattee lunghe max. 1,5 mm; ovario con logge biovulate; $n=10$*Nectaroscilla hyacinthoides*
14. Piante proterante; infiorescenza corimbosa; brattee lunghe 10-80 mm; ovario con logge 4-6 ovulate; $n=7-8$15
15. Bulbi 2-4 cm; foglie prostrate; scapo alto 7-10 cm.....*Oncostema dimartinoi*
15. Bulbi 4-8 cm; foglie erette o sub-erette; scapo alto 15-50 cm.....16
16. Foglie acute, larghe 5-16 mm; scapo lungo 15-20 cm; infiorescenza lassa con 15-20 fiori.....*Oncostema cerulea*
16. Foglie ottuse, larghe 30-90 mm; scapo lungo 30-50 cm; infiorescenza densa con più di 20 fiori.....17
17. Tepali blu-violetti, lunghi 9-10 mm.....*Oncostema hughii*
17. Tepali bianco-violetti, lunghi 10-12 mm.....*Oncostema sicula*

Ringraziamenti – Il lavoro è stato svolto grazie al contributo finanziario dell'Università degli Studi di Catania (Fondi d'Ateneo).

LETTERATURA CITATA

- BALDINI R.M., 1990 - *Numeri cromosomici per la flora italiana: 1164-1166*. Inform. Bot. Ital., 20: 624-626.
- BARTOLO G., BRULLO S., PAVONE P., 1979 - *Numeri cromosomici per la flora italiana: 617-631*. Inform. Bot. Ital., 11: 149-158.
- BATTAGLIA E., 1957 - *Scilla autumnalis L.: biotipi 2n, 4n, 6n e loro distribuzione geografica*. Caryologia, 10: 75-95.
- , 1963 - *Una mutazione con B cromosomi $2n=14+3B$, in Scilla autumnalis L. (Liliaceae)*. Caryologia, 16: 609-618.
- BATTAGLIA E., GUANTI G., 1968 - *New data on the distribution and frequency of B chromosomes in a population of Urginea fugax (Liliaceae) from Sardinia*. Caryologia, 21: 283-285.
- BRULLO S., PAVONE P., 1987 - *Scilla dimartinoi spec. nov. (Liliaceae) from Lampedusa and its relationships with Scilla sicula Tin.* Candollea, 42: 613-620.

- CONTANDRIOPOULOS J., ZEVACO-SCHMITZ C., 1989 - *À propos d'un endémisme cyrno-sarde méconnu: Scilla corsica Boullu*. In: JEANMONOD D., BURDET H. M. (Eds.), *Notes et contributions à la flore de Corse, IV*. Candollea, 44: 337-401.
- CONTI F., ABBATE A., ALESSANDRINI A., BLASI C., (Eds.) 2005 - *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma
- EBERT I., GREILHUBER J., SPETA F., 1996 - *Chromosome banding and genome size differentiation in Prospero (Hyacinthaceae): diploids*. Plant Syst. Evol., 203: 143-177.
- FERRARELLA A.M., 1988 - *Osservazioni cariologiche su entità sicule appartenenti al gruppo Scilla peruviana L.* Giorn. Bot. Ital., 122: 51.
- GREILHUBER J., SPETA F., 1985 - *Geographical variation of genome size at low taxonomic levels in the Scilla bifolia alliance (Hyacinthaceae)*. Flora, 176: 431-438.
- KRENN L., KOPP B., SPETA F., KUBELKA W., 2001 - *Chemotaxonomical investigation of the genus Charybdis Speta (Urgineoideae, Hyacinthaceae)*. Stapfia, 75: 101-120.
- LINNEO C., 1753 - *Species Plantarum*. Salvii, L., Holmiae.
- , 1754 - *Genera Plantarum*. IV Ed. Salvii, L., Holmiae.
- MARTINOLI G., 1949 - *Ricerche citotassonomiche sui generi Urginea e Scilla della flora sarda*. Caryologia, 1: 329-357.
- MAUGINI E., 1953 - *Ricerche cito-sistematiche su Scilla hughii Tin. (Liliaceae)*. Caryologia, 5(2):167-177.
- , 1956 - *Ricerche citosistematiche su Scilla cupani Guss. (Liliaceae)*. Caryologia, 8: 370-378.
- PFOSSER M., SPETA F., 1999 - *Phylogenetics of Hyacinthaceae based on plastid DNA sequences*. Ann. Missouri Bot. Gard., 86: 852-875.
- , 2004 - *From Scilla to Charybdis – is our voyage safer now?* Plant Syst. Evol., 246: 245-263.
- SCRUGLI A., COGONI A., 1991 - *Structural heterozygosity in Scilla hyacinthoides L. and Scilla amoena L. (Liliaceae)*. Kariological analysis. Giorn. Bot. Ital., 124: 623-629.
- SPETA F., 1979 - *Karyological investigations in "Scilla" in regard to their importance for taxonomy*. Webbia, 34: 419-431.
- , 1982 - *Die Gattungen Scilla L. s. str. und Prospero Salisb. Im Pannonischen Raum*. Veröff. Intern. Arbeitsgem. Clusiusforschung Güssing: 1-19.
- , 1987 - *Die verwandtschaftlichen Beziehungen von Brimeura Salisb.: ein Vergleich mit den Gattungen Oncostema Rafin., Hyacinthoides Medic. Und Camassia Lindl. (Hyacinthaceae)*. Phytion (Horn, Austria), 26: 247-310.
- , 1993 - *The autumn-flowering Squills of the Mediterranean region*. Proc. 5th OPTIMA Meeting: 109-124. Istanbul, 8-15 Sept. 1986.
- , 1998a - *Systematische Analyse der Gattung Scilla L. (Hyacinthaceae)*. Phytion (Horn, Austria), 38: 1-141.
- , 1998b - *Hyacinthaceae*. In: KUBITZKI K. (Ed.), *The Families and Genera of Vascular Plants*, 3: 261-285. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- , 2001 - *Die echte und die falsche meerzwiebel: Charybdys Speta und Stellarioides Medicus (Hyacinthaceae), mit neubeschreibungen und neukombinationen im Anhang*. Stapfia, 75: 139-176.
- SWOFFORD D.L., 2003 - *PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version 4.0b10*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- TISON J.M., 2006 - *Notes et contributions à la flore de*

Corse, XXI. In: JEANMOND D., SCHLÜSSEL A. (Eds.).
Candollea, 61: 100.

RIASSUNTO – Gli autori definiscono, sulla base dei dati di letteratura e di indagini morfologiche, cariologiche e fenologiche, l'inquadramento sistematico dei *taxa* appartenenti al genere *Scilla s.l* presenti nel territorio italiano.

Per valutare la validità tassonomica dei caratteri diacritici selezionati è stata applicata un'analisi cladistica, la quale conferma la netta distinzione tra le Scille italiane in accordo con le più recenti revisioni. I risultati ottenuti hanno, altresì, permesso l'elaborazione di chiavi analitiche per il riconoscimento dei diversi taxa.

AUTORI

Salvatore Brullo, Anna Guglielmo, Pietro Pavone, Cristina Salmeri, Dipartimento di Botanica, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania