

N. TORNADORE (*)

IL GEN. *ORNITHOGALUM* L. (LILIACEAE). V
OSSERVAZIONI SULLA CITOSISTEMATICA DI *O. PYRENAICUM* L.

Riassunto — Nell'ambito del gen. *Ornithogalum* L. subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker sono stati investigati morfologicamente e cariologicamente alcuni popolamenti italiani e francesi di *O. pyrenaicum* L.. Questa specie è diploide ($2n = 16$) ed è caratterizzata da una certa variabilità intraspecifica nel cariotipo dovuta alla presenza di cromosomi accessori, di microsattelliti presenti in varie posizioni e di eteromorfismo a carico di alcune coppie di omologhi. *O. pyrenaicum* viene confrontato con altre due specie dello stesso sottogenere: *O. narbonense* L. e *O. sphaerocarpum* Kerner e viene proposta una chiave analitica per il riconoscimento delle tre specie.

Abstract — The gen. *Ornithogalum* L. (Liliaceae). V. Cytosystematic of *O. pyrenaicum* L.. Some Italian and French populations of *O. pyrenaicum* L. have been examined under the morphological and caryological point of view, in the ambit of the gen. *Ornithogalum* L. subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker. This diploid species ($2n=16$), is very changeable in the karyotype: B-chromosomes, microsattellites and heteromorphism in some homologous are sometimes present. *O. pyrenaicum* is confronted with two related species: *O. narbonense* L. e *O. sphaerocarpum* Kerner; a key to the three species is given.

Key words — *Ornithogalum*, karyotypes; leaf anatomy; identification key.

Questa ricerca si inserisce in una serie di lavori atti a chiarire la posizione sistematica su basi cariologiche oltre che morfologiche dei vari *taxa* appartenenti al gen. *Ornithogalum* L. (GARBARI e TORNADORE, 1970; 1971 a e b; 1972; TORNADORE e GARBARI, 1979; TORNADORE, 1982, 1983; GARBARI e GIORDANI, 1984).

Il gen. *Ornithogalum* è stato suddiviso in tre sottogeneri e precisamente: subgen. *Ornithogalum*, subgen. *Oreogalum* (Zahar.) Tornado et Garbari e subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker (TORNADORE e GARBARI, 1979). La specie da noi esaminata appartiene a quest'ultimo

(*) Dipartimento di Biologia, sez. Geobotanica, Università di Padova.

sottogenere che a sua volta è diviso in due sezioni. Sia la sez. *Beryllis* che la sez. *Involuta* Zahar., comprendono due specie: *O. pyramidale* L. ed *O. narbonense* L. la prima; *O. sphaerocarpum* Kerner e *O. pyrenaicum* L. la seconda. La diversificazione nelle due sezioni è basata sulla permanenza o meno delle foglie all'epoca della fioritura e sull'ecologia delle specie. Infatti mentre *O. pyramidale* ed *O. narbonense* si trovano come infestanti in coltivi o in luoghi erbosi con vegetazione subnitrofila, *O. sphaerocarpum* e *O. pyrenaicum* entrano a far parte della vegetazione di prati-pascoli o di boschi.

MATERIALE E METODI

L'analisi cromosomica è stata condotta su meristemi di apici radicali pretrattati per circa 3h in soluzione di colchicina allo 0.3%, fissati in miscela di Carnoy, idrolizzati e colorati con il metodo Feulgen. Per le sezioni fogliari si è usata la doppia colorazione verde iodio - rosso congo. Nella Tab. 1 sono riassunti i dati riguardanti i popolamenti esaminati.

TABELLA 1

Specie	N. imm.	Provenienza	Raccoglitori	Data	N. crom.
<i>O. pyrenaicum</i>	69/78	Bosco di Cessalto (Treviso)	N. Tornadore	20.6.78	2n=16
»	108/80	Comeglians (Udine)	G. Sburlino	14.6.80	2n16+2B
»	87/81	Cima della S. Baüme (Provenza - Francia)	N. Tornadore	8.6.81	2n=16+2B
»	88/81	Catena S. Baüme (Provenza - Francia)	N. Tornadore	8.6.81	2n=16+1B
»	129/81	Bosco di Mansuè (Oderzo - Treviso)	G. Caniglia	18.6.81	2n=16

Tutti gli autori concordano nel considerare *O. pyrenaicum* come specie, controversa è stata invece la posizione di *O. flavescens* Lam. nei suoi confronti. Mentre alcuni autori li mantengono distinti, ambedue al rango di specie [RECHINGER (1943), LUNGEANU (1971 a), AGAPOVA (1976)], CHIAPPINI e SCRUGLI (1972) considerano il secondo come sottospecie del primo, ROUY (1909) e FIORI (1923) come varietà. ZANGHERI (1976) pone in sinonimia *O. flavescens* rispetto ad *O. pyrenaicum* e così pure fanno ZAHARIADI (1980), PIGNATTI (1982) e STEARN (1983).

L'areale di *O. pyrenaicum* si estende dal Portogallo alla Russia centro-occidentale compresa la Crimea, si spinge a nord fino alle regioni meridionali dell'Inghilterra, lo si ritrova nell'Africa del nord e nell'Asia Minore e occidentale; KUSHNIR e GALIL (1977) tuttavia non lo segnalano per Israele. Per ciò che riguarda l'*habitat*, la specie predilige luoghi freschi ed ombreggiati, si trova nei boschi o nei prati pascoli da essi derivati per taglio. In Francia si trova ad altitudini comprese tra 0 e 1000 m (GUINOCHET e VILMORIN, 1978), in Italia è frequente nelle fasce di vegetazione montane superiori e subalpine, dagli 800 ai 1400 m (*) di quota, ma si può trovare molto più in basso nei boschi relitti planiziaci come ad esempio quelli della bassa Pianura Padana. La specie è considerata infatti caratteristica fitosociologica del *Carpinion* Issl. 1931 em. Oberd. 1953 (OBERDORFER, 1983), alleanza che caratterizza vegetazioni nemorali su terreni umidi e freschi e recentemente ha dato il nome ad una nuova associazione l'*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum* descritta per la Slovenia e il Friuli Venezia Giulia (MARINČEK, POLDINI e ZUPANČIČ, 1983).

MORFOLOGIA DELLE PIANTE ESAMINATE CARIOLOGICAMENTE

Bulbo globoso-piriforme, lungo circa 4.5×3 cm di diametro, avvolto da tuniche marroni-giallastre, sfibrantisi all'apice in fibre parallele marroni. Foglie 6-7, più corte dello scapo [(6)8(13) mm × 30-40 cm], marcescenti all'apice e completamente appassite alla fine dell'antesi, lineari o lineari-lanceolate, con superficie pruinosa, glabre, debolmente scanalate. Scapo liscio, pruinoso, lungo 40-60 cm con diametro alla base di 4-4.5 mm. Infiorescenza racemosa, da prima conica e breve, in seguito lassa e allungata (4-5 × 9-13 cm), composta da 33-45 fiori, con odore tenue e gradevole. Brattee membranacee, con tre nervature verdi, ovato-lanceolate, molto larghe alla base e terminanti con una resta, lunghe circa 2/3 del pedicello florale o poco più [5-6×(6)13 mm], un po' più corte o più lunghe del fiore in boccio. Pedicelli fiorali patenti, lunghi (7)15(18) mm, i fruttiferi eretti, appressati allo scapo, lunghi circa 20 mm.

Perigonio stellato (18-23 mm di diametro) formato da sei tepali di colore verde-giallognolo sulla pagina superiore, con una larga banda verdognola sul dorso. I tepali in piena antesi sono patenti con margini ripiegati verso l'interno, possono essere ineguali [2.2(3)×12 mm gli esterni e 3(4)×(8)12 mm gli interni] o delle stesse dimensioni

* Come si può vedere da un campione dell'Erbario Veneto (PAD) raccolto da R. Pampanini il 7.VIII.1933 nella Valle del Frisone.

(3×11 mm), persistenti durante la fruttificazione, dapprima un po' convoluti poi distesi. Stami formati da filamenti dilatati alla base, ineguali (1.5×10 mm gli esterni, 2×10 mm gli interni) o tutti uguali e da antere giallo pallide, dorsifisse, lunghe circa 3 mm. Ovario tricotostato per coste ottuse, verdi-giallicce; cilindrico od ovoido, lungo 3-4 mm, largo 2; stilo filiforme bianchiccio o gialliccio, uguale o un po' più lungo dell'ovario (4-4.5 mm), stigma capitato. Capsula ovato-trigona, con solchi profondi, oppure più o meno cilindrica [5×6(9) mm]. Semi 1, raramente 2 per loggia, neri, di forma irregolare, angolosi, con superficie ruvida (2.5×4-5 mm). Le piante coltivate presso l'Orto Botanico di Padova sono sempre fiorite contemporaneamente a quelle di *O. narbonense* L. e *O. sphaerocarpum* Kerner, cioè nella seconda metà di maggio, ma dalla bibliografia si desume che la specie fiorisce anche in giugno e a quote più elevate in luglio.

VARIABILITÀ INTRASPECIFICA

Nell'ambito della specie si sono potute constatare lievi differenze morfologiche tra i popolamenti provvisti di B-s e quelli senza. Infatti il materiale friulano possiede un'infiorescenza di minori dimensioni in tutte le sue parti, ma soprattutto nella lunghezza dei pedicelli fiorali, 7 mm rispetto a 15 degli altri popolamenti, che le conferisce un aspetto molto denso, inoltre i filamenti staminali esterni ed interni sono uguali (1.5×5 mm). Il materiale francese ha tepali esterni ed interni della stessa dimensione e pedicelli fioriferi e fruttiferi uguali in lunghezza. Si potrebbe pensare che in questo caso i B-cromosomi giuochino un ruolo nelle dimensioni delle piante che ne sono provviste; questa ipotesi, anche se basata su una casistica non significativa, è già stata provata in altri casi (STEBBINS, 1971).

ANATOMIA FOGLIARE (Fig. 1)

La lamina fogliare in sezione ha una forma ad U, con la superficie inferiore provvista di coste poco sporgenti, assottigliantesi nella regione mediana. È formata da uno strato di cellule epidermiche rivestite da cuticola ondulata, dal tessuto a palizzata e dalle cellule parenchimatiche interne dove sono localizzate numerose cellule mucillaginose. I fasci in numero variabile da 24 a 44, sono disposti a tre diversi livelli e sono di tre dimensioni, i più grossi si trovano verso la pagina inferiore.

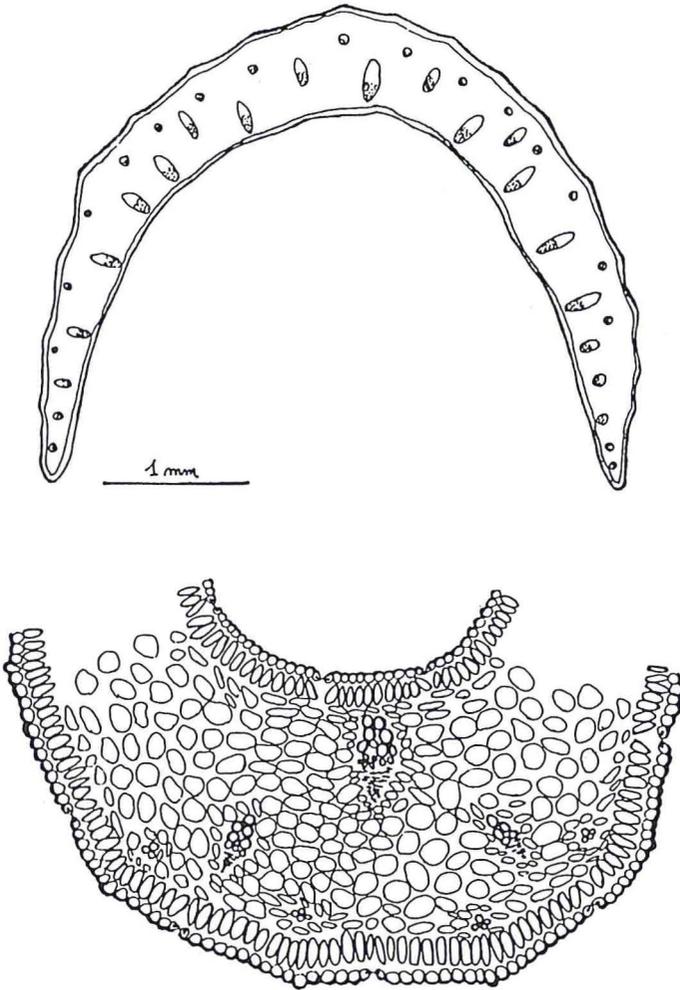


Fig. 1 - Fig. di *O. pyrenaicum* L. con particolare dei fasci.

CARIOLOGIA (Fig. 2-3)

GREEVES (in TISCHLER, 1931), NEVES (1952; 1973), LEUTE (1974), CULLEN e RATTER (1967), LOON e KIAFT (1980), WITTMANN (1985), concordano tutti nell'assegnare a questa specie il numero cromosomico diploide $2n=16$. La presenza di cromosomi accessori non è rara (ZANGHERI, 1976; ZAHARIADI, 1980; NEVES, 1952). Quest'ultimo autore, studiando cariologicamente alcuni popolamenti ricevuti da vari Giardini Botanici europei, ha osservato la presenza in alcune piante, di

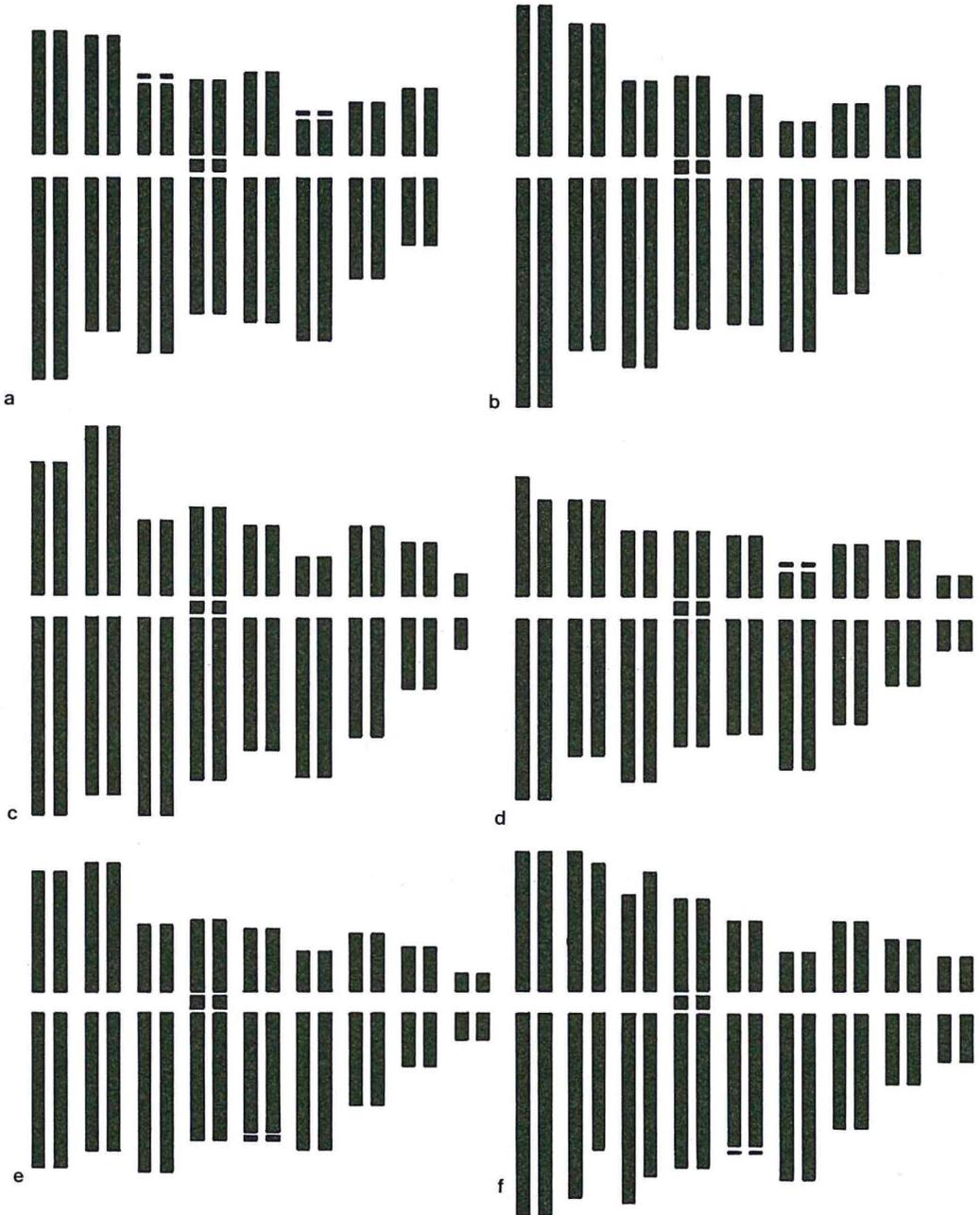


Fig. 2 - a: *O. pyrenaicum* L. (Cessalto), $2n=16:4m+4sm^s+2sm+2st^s+2sm+2m$; b: (Mansuè) $2n=16:4m+2sm^s+2sm+2st+2sm+2m$; c: (S. Baùme) $2n=16+1B:4m+2sm+2sm^s+2sm+2st+2sm+3m$; d: (Comeglians) $2n=16+2B:1m+1sm+2m+2sm+2st^s+2sm+2st^s+2sm+4m$, tutti gli individui mostrano dimorfismo nella prima coppia; e-f: (S. Baùme) $2n=16+2B:4m+2sm+4sm^s+2st+2sm+4m$, un individuo mostra dimorfismo nella seconda e terza coppia.

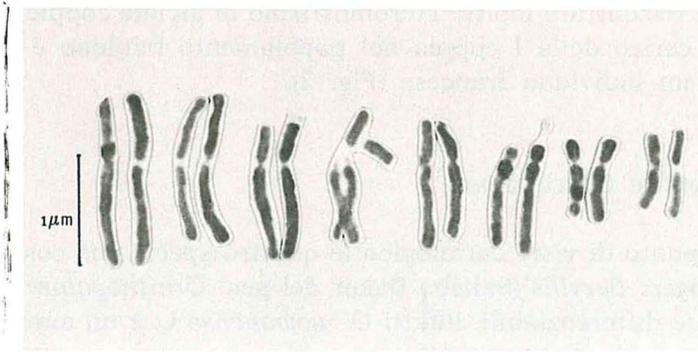


Fig. 3 - Cariotipo di *O. pyrenaicum* L., $2n=16$ (Cessalto).

un numero di accessori variabili da 1 a 3. Tra i numerosi dati bibliografici è da mettere in evidenza quello di LUNGEANU (1971 a), riscontrato in piante coltivate presso il Giardino Botanico di Leipzig (Germania), $2n=24$, che potrebbe sia riferirsi ad un eventuale individuo triploide, come quello rinvenuto da NEVES (1952), che ad un'altra specie (*O. pyramidale* L.). Il numero non è corredato da iconografia pertanto non possiamo optare per nessuna delle due ipotesi. Una critica viene avanzata da NEVES (1952), per quanto riguarda i risultati segnalati da SPRUMONT (1928), $2n=32$ e 64 . Questi numeri potrebbero suggerire l'esistenza di popolamenti tetraploidi e ottoploidi, ma l'autore rigetta tale ipotesi in base alla morfologia dei cromosomi. In bibliografia troviamo anche dati riguardanti *O. flavescens* Lam., che debbono essere riferiti ad *O. pyrenaicum* L. (NEVES, 1952; GARBARI e TORNADORE, 1970; LUNGEANU, 1971 b; CHIAPPINI e SCRUGLI, 1972; AGAPOVA, 1976). I cariotipi risultanti dalla nostra indagine sono molto simili ed hanno numero aploide $n=8$. Cromosomi accessori sono stati riscontrati sia su materiale francese ($2n=16+1B$ e $2n=16+2B$) che in quello friulano ($2n=16+2B$), sono di tipo meta-centrico, piccoli ed eucromatici, vista l'assenza di cromocentri nei nuclei in intercinesi. Si può desumere un cariotipo unico riassumibile con la seguente formula (LEVAN, FREDGA e SANDBERG, 1964): $2n=2x=16:4m+2sm+2sm^s+2sm+2st+2sm+2m$. La IV coppia è satellitata per satelliti intercalari. Sono stati osservati anche microsatelliti terminali la cui posizione varia però a seconda dei popolamenti. Si trovano sui bracci corti della III e IV coppia (Cessalto), sui bracci corti della II (Comeglians), sui bracci lunghi della V (Fran-

cia). Si è riscontrato inoltre eteromorfismo in alcune coppie di omologhi, a carico della I coppia nel popolamento friulano e della II e III in un individuo francese (Fig. 2).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dal punto di vista cariologico le quattro specie che costituiscono il subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker del gen. *Ornithogalum* L. sono facilmente differenziabili, infatti *O. narbonense* L. è un autoesaploide con numero di base $x=9$ come abbiamo potuto constatare da uno studio ancora in corso, *O. pyramidale* L. è un allopoliploide che si comporta come un diploide funzionale ($2n=24$) come rilevato da NEVES (1952), *O. pyrenaicum* L. e *O. sphaerocarpum* Kerner sono due diploidi con numero di base 8 che si differenziano per la posizione della coppia satellitata per satelliti intercalari (TORNADORE, 1983). Sia in *O. narbonense* che in *O. pyrenaicum* è stata riscontrata la presenza di cromosomi accessori, ben conosciuti per diversi generi di Liliaceae e in particolare per il gen. *Ornithogalum* L. (BARLOW e VOSA, 1970; TORNADORE e GARBARI, 1979; DYER, 1979). Il materiale vivo a nostra disposizione è riferibile a tre specie di questo subgenere: *O. narbonense*, *O. pyrenaicum* e *O. sphaerocarpum*. Dalla comparazione morfologica si vede che esse differiscono tra loro per alcune caratteristiche ben evidenti ed in particolare: 1) Le fg. di *O. narbonense* a differenza delle altre due specie, sono più larghe e presenti alla fine dell'antesi; 2) l'infiorescenza di *O. pyrenaicum* è meno lunga rispetto alle altre ed il suo aspetto più denso le viene conferito dalla minor lunghezza e distanza d'inserzione sullo scapo dei pedicelli fiorali; 3) i fi. di *O. pyrenaicum* e *O. sphaerocarpum* possono dirsi molto simili tra loro come conformazione (i margini dei tepali sono ripiegati verso l'interno) e dimensioni, anche se non per il colore (verdegiallognolo nel primo, ialino nel secondo), mentre quelli di *O. narbonense* si distinguono oltre che per il colore bianco-latte della pagina interna anche per le maggiori dimensioni e per la conformazione assunta dai tepali in piena antesi, infatti i tepali non sono mai ripiegati verso l'interno, ma l'intero perigonio è ripiegato all'interno verso il pedicello; 4) l'ovario che è verde con stilo bianco sia in *O. narbonense* che in *O. sphaerocarpum*, anche se di forma da ovato-cilindrica nel primo e subglobosa nel secondo, è di color verdegialliccio, di forma da ovato-cilindrica ad ovata, con stilo sulfureo o

bianchiccio in *O. pyrenaicum*. Le differenze palinologiche tra le tre specie al M/O sono molto piccole; il granulo pollinico si presenta di forma ellissoide, monocolpato, leggermente più grande e tozzo in *O. narbonense* (in media le dimensioni variano da 64 a 79 μm per il diametro maggiore e 31-33 μm per quello minore) e leggermente più piccolo in *O. pyrenaicum* e *O. sphaerocarpum* (58-66 μm per 25-29 μm). Dall'osservazione di materiale vivo seguito per alcuni anni si è cercato di dare una semplice chiave distintiva di queste tre specie

- 1 Fg. presenti alla fine dell'antesi (41-55 fasci vascolari), pedicelli fruttiferi lunghi circa 4 cm, perigonio 2.7-3.5 cm di diametro, tepali bianco-latte all'interno, piani *O. narbonense* L.
- Fg. assenti alla fine dell'antesi (24-44 fasci vascolari), pedicelli fruttiferi lunghi circa 2 cm, perigonio circa 2.3 cm di diametro, tepali verde-giallognoli o ialini sulla pagina superiore, con margini ripiegati verso l'interno 2
- 2 Bulbo circa 3×4.5 cm, fg. lunghe circa 35 cm (numero di fasci variabile da 24 a 44), infiorescenza 4.5×9-13 cm con 33-45 fi., brattee 2/3 del pedicello florale che è lungo 0.9-1.8 cm, tepali verde-giallognoli all'interno con larga banda verde-chiara all'esterno, ovario circa 0.2×0.3-0.4 cm *O. pyrenaicum* L.
- Bulbo circa 2×3.5 cm, fg. lunghe circa 30 cm (fasci circa 29), infiorescenza circa 6.5×22 cm con 30-60 fi., brattee 1/2 del pedicello florale che è lungo 1.9-2 cm, tepali ialini all'interno con angusta banda verde-chiara all'esterno, ovario circa 0.3×0.3 cm. *O. sphaerocarpum* Kerner

BIBLIOGRAFIA

- AGAPOVA N.D. (1976) - In Löve A., IOPB Chromosome number reports LIV. *Taxon*, **25** (5/6): 631-649.
- BARLOW P.W., VOSA C.G. (1970) - The effect of supernumerary chromosomes on meiosis in *Puschkinia libanotica* (Liliaceae). *Chromosoma*, **30**: 344-355.
- CHIAPPINI M., SCRUGLI A., (1972) - Numeri cromosomici per la flora italiana: 126-128. *Inf. Bot. Ital.*, **4** (2): 131-133.
- CULLEN J., RATTER J.A. (1967) - Taxonomic and cytological notes on Turkish *Ornithogalum*. *Notes Roy Bot. Gard.*, **27**: 293-339. Edimburgh.
- KUSHNIR U., GALIL J. (1977) - Cytology and distribution of *Ornithogalum* in Israel. II. section *Beryllis* (Salisb.) Bak.. *Israel Journ. Bot.*, **26** (2): 83-92.

- DYER A.F. (1979) - Investigating chromosomes. Arnold, London.
- FIORI A. (1923) - Gen. *Ornithogalum* L.. Nuova Flora Analitica d'Italia, 1: 254-257.
- GARBARI F., GIORDANI A. (1984) - *Ornithogalum collinum* Guss. (Liliaceae): typification, caryology and leaf anatomical characters. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser. B*, 91: 63-70.
- GARBARI F., TORNADORE N. (1970) - Numeri cromosomici per la flora italiana: 1. *Inf. Bot. Ital.*, 2 (2): 74.
- GARBARI F., TORNADORE N. (1971 a) - The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae). I. *Ornithogalum kochii* Parl.: morphological and caryotypical analysis. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., B*, 77: 101-111.
- GARBARI F., TORNADORE N. (1971 b) - Numeri cromosomici per la flora italiana: 83-85, *Inf. Bot. Ital.*, 3 (2): 153-154.
- GARBARI F., TORNADORE N. (1972) - The genus *Ornithogalum* L. (Liliaceae). II. Taxonomy of some italian entities. *Giorn. Bot. Ital.*, 106 (5): 285.
- GUINCHET M., VILMORIN R. (1978) - Flore de France, 3: 1109-1112 Paris.
- LEVAN A., FREDGA K., SANDBERG A.A. (1964) - Nomenclature for Centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- LEUTE G.H. (1974) - In Löve A., IOPB Chromosome number reports XLVI. *Taxon*, 23 (5/6): 801-812.
- LOON G.C., KIAFT B. (1980) - In Löve A., IOPB Chromosome number reports LXVIII. *Taxon*, 29 (4): 533-547.
- LUNGEANU I. (1971 a) - In Löve A., IOPB Chromosome number reports XXXIV. *Taxon*, 20 (5/6): 792.
- LUNGEANU I. (1971 b) - In Löve A., IOPB Chromosome number reports XXXIII. *Taxon*, 20 (4): 610.
- MARINČEK L., POLDINI L., ZUPANČIČ M. (1983) - *Ornithogalo-pyrenaici-carpinetum* ass.nova in Slovenien und Friaul-Julisch venetien. *Razprova IV. razreda SAZV*, 24 (5). Lubjiana.
- NEVES J.B. (1952) - Estudos cariológicos no género *Ornithogalum* L.. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 26: 1-102.
- NEVES J.B. (1973) - Contribution a la connaissance cytotoxonomique des spermatophyta on Portugal. VIII. Liliaceae. *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 47: 157-212.
- OBERDORFER E. (1983) - Pflanzensoziologische Exkursions Flora für Süddeutschland. 4 ed., Stuttgart.
- PIGNATTI S. (1982) - *Ornithogalum* L.. Flora d'Italia, 3: 368-373. Edagricole, Bologna.
- RECHINGER K.H. (1943) - Flora Aegea. Wien.
- ROUY G. (1909) - Flore de France, 12: 412. Paris.
- SPRUMONT G. (1928) - Chromosomes et satellites dans quelques espèces d'*Ornithogalum*. *Cellule*, 38 (2): 271-292.
- STEARNS W.T. (1983) - The Linnaean species of *Ornithogalum* (Liliaceae). *Ann. Musei Goulandris*, 6: 139-170.
- STEBBINS G.L. (1971) - Chromosomal evolution in higher plants. Arnold, London.
- TISCHLER G. (1931) - Pflanzliche Chromosomen - Zahlen. *Tab. Biol. Per.*, 7: 109-226.

- TORNADORE N. (1982) - *Caruelia arabica* (L.) Parl.: cenni sulla cariologia. Suppl. 1, *Giorn. Bot. Ital.*, **116**: 119-120.
- TORNADORE N. (1983) - Gen. *Ornithogalum* L. subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker: primo contributo alla conoscenza citotassonomica. Suppl. 1, *Giorn. Bot. Ital.*, **117**: 103-104.
- TORNADORE N., GARBARI F., (1979) - Il genere *Ornithogalum* L. (Liliaceae) in Italia. 3. Contributo alla revisione citotassonomica. *Webbia*, **33** (2): 379-423.
- ZAHARIADI C. (1980) - *Ornithogalum* L.. in Tutin T.G., Heywood V.H. et Al. (Ed.), *Flora Europaea*, **5**: 35-40, Cambridge.
- ZANGHERI P. (1976) - *Ornithogalum* L.. *Flora Italica*, **1**: 853-856. Cedam, Padova.
- WITTMANN H. (1985) - Beitrag zur Systematik der *Ornithogalum*-Arten mit verlängert-
traubiger infloreszenz. *Stapfia*, **22** (13): 1-117. Salzburg.

(ms. pres. il 25 maggio 1985; ult. bozze il 7 marzo 1986)

