

LUCIO DI COSMO (\*)

## COSESSUALITÀ IN *TAXUS BACCATA* L.

*Viene segnalato un evento di doppia fioritura osservato nell'anno duemila sul tasso europeo, in una stazione dell'Appennino laziale. Attraverso un richiamo alla complessità sistematica del genere e a segnalazioni analoghe nelle diverse entità specifiche, il fenomeno viene proiettato in un quadro di riferimenti più ampio, così da arrivare ad ipotizzarne la causa in fattori climatici. Sulla base di questo assunto, viene, infine, formulata nell'analisi climatica una ipotesi di lavoro utile per una verifica sperimentale.*

*Parole chiave:* *Taxus baccata* L.; tasso; cosessualità; fioriture anomale.

*Key words:* *Taxus baccata* L.; English yew; cosexuality; sex change.

### INTRODUZIONE

La presente nota si propone di segnalare un evento di doppia fioritura osservata nel tasso europeo, quale contributo essenziale per indagini future.

Da un'approfondita ricerca bibliografica, infatti, è emerso come il fenomeno sia stato poco studiato (o affatto indagato, se limitatamente all'Italia). Manifestazioni biologiche in qualche modo ad esso assimilabili sono riportate in letteratura con estrema rarità. La segnalazione viene integrata in un quadro di conoscenze più generali, con esplicito riferimento alle ipotesi che sembrano meglio spiegare le cause di queste «fioriture anomale»; nel caso in questione, poi, il tentativo è imprescindibile da un richiamo, sia pure succinto, alla complessità sistematica del genere *Taxus*, utile se non altro per riferire di comunicazioni analoghe, o ad esse riconducibili, in specie congeneri.

### ASPETTI DI INTERESSE DEL GENERE *TAXUS*

Seguendo COPE (1998) il genere *Taxus* comprende 10 specie arboree o arbustive e due ibridi artificiali<sup>1</sup>. Tuttavia, essendo limitati i caratteri distin-

---

(\*) Dottore di ricerca. Via Veneto, 4 - Sant'Eufemia a Maiella (PE).

<sup>1</sup> Le specie riportate da COPE (l.c.) sono: *baccata* L., *chinensis* Rehder (var *chinensis* e var *mairei*), *brevifolia* Nutt., *canadensis* Marshall (monoico o dioico), *cuspidata* Siebold & Zucc., *floridiana* Nutt., *wallichiana* Zucc., *yunnanensis* Chen & Fu, *globosa* Schldl., *sumatrana* Miq., *hunnelliana* Rehder (*cuspidata* x *canadensis*), *media* (Rehder) (*baccata* x *cuspidata*).

tivi morfologici (ma potremmo dire lo stesso di quelli chimici, viste le numerose indagini chimico-comparative condotte) e soprattutto essendo molto variabili all'interno di ciascun gruppo, il criterio prevalente per la distinzione delle specie rimane esplicitamente geografico, trovando fondamento nelle disgiunzioni dell'areale complessivo. Molti autori hanno perciò proposto di considerare un'unica grande specie collettiva (BERNETTI, 1995), così ad esempio DEBAZAC (1964), che riconduce le varie entità a forme geografiche dell'unica specie *baccata*.

Si tratta di specie comunemente ritenute dioiche, eccezion fatta per la *canadiensis* Marshall. Anche in Italia si fa solitamente riferimento alla più comune veste dioica della specie (PIGNATTI, 1982; FENAROLI 1989; PIRONE, 1995; BERNETTI, 1995), anche se GELLINI (1985) ne riferisce come di specie «generalmente dioica».

In effetti, è noto da tempo che l'entità europea (*baccata sensu strictu*) può portare contemporaneamente fiori dei due sessi. DALLIMORE (1908) scrisse, quasi un secolo fa, che «Sebbene la specie sia comunemente dioica, non è sempre così, poiché per esempio capita che sullo stesso individuo si trovino fiori sia maschili sia femminili».

Tuttavia, non è stato possibile rinvenire in letteratura segnalazioni specifiche per il tasso europeo e pertanto mancano indicazioni del fenomeno con valore spazio-temporale.

Questo tipo di «anomalia» nella fioritura è nota e meglio documentata nel *taxus brevifolia* Nutt. (tasso del Pacifico). La presenza contemporanea di fiori dei due sessi sullo stesso individuo è stata recentemente confermata da HOGG *et al.* (1996) ed indicata per l'appunto con il termine «*cosexuality*».

Gli stessi autori hanno riferito di una nota da DI FAZIO, sempre sul tasso del pacifico, in cui su 58 tassi maschi osservati 17 avevano anche fiori femminili.

Nonostante fenotipicamente i fiori femminili su individui maschili possano non presentare anomalie, non esistono studi che ne abbiano seguito lo sviluppo fino alla maturazione del seme e questo è naturalmente ancor più vero per la specie europea. Specificatamente per essa, KEEN *et al.* (1954) hanno segnalato un fenomeno assimilabile, per lo meno da un punto di vista fisiologico, che denominarono «*sex reversal*»: fiori di un sesso furono rinvenuti su individui ascrivibili più in generale all'altro sesso nel *Taxus cuspidata* (giapponese), nel *baccata* e in ibridi tra loro realizzati a scopi ornamentali; ne attribuirono, a quel tempo, la causa a mutazioni genetiche vere e proprie.

Viste le premesse, non stupisce che anche nell'unica specie ritenuta monoica, la *canadensis* Marshall, l'espressione sessuale mostri segni di

«instabilità» analoghi. ALLISON (1991) ha notato come nei primi quattro anni di maturità le piante siano quasi esclusivamente maschili e ha anche notato molte possibili combinazioni di variazione nell'espressione sessuale: piante maschili diventate femminili (*sex reversal*), da monoiche virate a maschili o, più raramente, a femminili. Nell'arco dello stesso anno di osservazione, inoltre, la femminilità è risultata più accentuata in piante meglio esposte alla luce.

#### LA VARIAZIONE DELL'ESPRESSIONE SESSUALE

Una chiave di lettura per la comprensione delle cause del fenomeno è stata fornita da FREEMAN *et al.* (1980) mediante una sintesi dei risultati degli studi e delle segnalazioni raccolte in bibliografia per quante più specie erbacee, arbustive od arboree possibile. Gli autori hanno potuto mettere in luce, quale risultato generale, come la variazione nell'espressione del sesso sia fortemente influenzata dai fattori ambientali, che possono determinarla anche in casi di specie dotate di cromosomi sessuali, addirittura eteromorfi. In particolare, condizioni più propizie nell'ambiente di crescita delle piante (disponibilità in acqua, anidride carbonica, luminosità, concimazione letamica, azoto) esaltano la funzione femminile, probabilmente attraverso l'incidenza sulla produzione di fitormoni.

Ne deriva una possibile segregazione spaziale dei sessi in una determinata specie, sia in aree di vegetazione ampie sia a livello microstazionale, all'interno di uno stesso habitat.

Ad esempio, per *Populus tremuloides* Michx, GRANT e MITTON (1979) hanno potuto dimostrare come i sessi siano effettivamente segregati e hanno potuto individuarne la causa nel fattore altitudinale, diminuendo la percentuale di femmine nella popolazione con il crescere della quota.

Dalle indagini di VASILIAUSKAS e AARSEN (1992) in 20 stazioni di *Juniperus virginiana* L. dell'Ontario, in assenza di gradiente altitudinale, non è emerso alcun tipo di segregazione dei sessi, nonostante nel complesso si sia registrata una significativa predominanza di maschi (rapporto  $\delta/\varphi = 1,12$ ).

Per *Juniperus communis* L., FORSBERG (1988; in LLOYD e BEBB, 1977) ha osservato, invece, una frequenza maschile in qualche misura maggiore su suoli poveri.

Gli studi fino ad ora condotti non consentano semplici generalizzazioni poiché spesso conducono a risultati diversi da specie a specie. Tuttavia, BIERZYCHUDER e ECKHART (1988), attraverso una critica valutazione di tutti gli studi disponibili, hanno ipotizzato che la segregazione spaziale dei sessi è un fenomeno piuttosto comune tra le specie dioiche.

FREEMAN e MCARTHUR (1981) hanno dimostrato come l'azione dell'ambiente sulla predominanza di un sesso possa agire pure in specie monoiche. In *Juniperus osteosperma* Torrey, ad esempio, i fiori maschili predominano sui femminili in individui vegetanti su siti xerici, mentre è vero il contrario in siti mesici.

Variazioni nell'espressione sessuale possono verificarsi anche con il trascorrere del tempo. In analogia con quanto riportato da ALLISON (l.c.) per il tasso canadese, FREEMAN et al. (1980) riportano di singole piante che da giovani erano maschili e più in avanti invece femminili. Anche questa evenienza può essere messa in relazione alla disponibilità di sostanze di riserva, per il maggiore dispendio di energie che la funzione femminile sembra richiedere. Gli autori pongono l'accento sulle implicazioni della variabilità temporale (da un anno all'altro) e spaziale (micrositi in cui possono trovarsi a vivere gli individui di una popolazione) in relazione alla possibilità che specie dioiche possano determinare il sesso della generazione futura, predisponendo quello più idoneo alle caratteristiche intrinseche del sito o direzionando verso una monoecità.

Merita, infine, considerare che un ruolo complesso sui fenomeni in questione può essere riconosciuto ai cambiamenti climatici. Il loro impatto sui processi riproduttivi delle piante, infatti, è già stato documentato (CIC-CARESE, 2004) e le alterazioni prodotte riconosciute come indicatori biologici dei cambiamenti stessi (IPCC, 2001).

#### L'EVENTO OGGETTO DELLA SEGNALAZIONE

Nella tarda primavera dell'anno 2000, in una stazione del basso Lazio, sui Monti Lepini (Comune di Carpineto Romano), è stato possibile osservare la presenza di fiori di entrambi i sessi su singoli individui. Il tasso costituisce un elemento significativo nella faggeta di versante del Monte Semprevisa (esposizione nord-est), poiché è presente con un centinaio di individui di notevole dimensioni che anche da un punto di vista dendrometrico contribuiscono in percentuale non trascurabile. Individui di tasso sono presenti anche nei tratti di bosco governato a ceduo, specialmente nel margine inferiore, a contatto con i pascoli degradati che hanno innalzato artificialmente i limiti inferiori del bosco di faggio e interessano tutta la fascia di competenza delle eliofile.

La zona meglio esplorata è stata quella relativa all'altofusto e i dati ad essa relativi (tabella 1) derivano da rilievi eseguiti in sette aree di saggio circolari con raggio di venti metri.

Le piante di tasso in questione avevano prodotto fiori maschili in abbon-

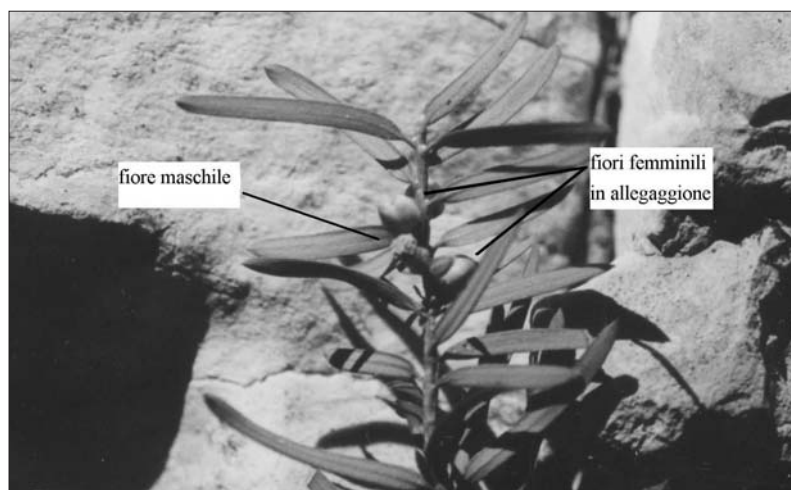
*Tabella 1* – Caratteristiche dendrometriche del bosco. Un unico individuo di acero di monte misurato è stato accorpato con i dati del faggio, ai fini della presente trattazione. Nel caso del tasso, il valore riportato per l'altezza media deriva dalla semplice media aritmetica.

– *Dendrometrical feature of the wood. The mean height showed is the simple average of the measured yew trees.*

|        | piante/ha |     | G/ha           |     | d medio | h media |
|--------|-----------|-----|----------------|-----|---------|---------|
|        | numero    | %   | m <sup>2</sup> | %   | cm      | m       |
| faggio | 225       | 91  | 29,2           | 73  | 41      | 24,7    |
| tasso  | 22        | 9   | 10,8           | 27  | 79      | 12,8    |
| totale | 247       | 100 | 40             | 100 |         |         |

danza e al tempo in cui sono state osservate (8 giugno) la spollinazione era già avvenuta. Sulle stesse piante i fiori femminili erano ascellari sul rametto (foto 1 e 2) o anche sulla parte superiore e vicino ai maschili (foto 3).

Nonostante non siano stati condotti rilievi accurati di tipo quantitativo sul fenomeno, la segnalazione assume particolare rilevanza anche per l'alta frequenza, che comunque è stato possibile stimare, di individui che si presentavano monoici nell'intera popolazione, oltre che per la quantità considerevole dei fiori di entrambi i sessi sui medesimi individui, tanto da non rendere possibile il risalire al sesso «tipico» di ognuno di essi. È anche noto che nella precedente stagione vegetativa (1999) le piante non avevano presentato la doppia fioritura (FERRARI M., comunicazione personale). Così pure dicasi per la stagione seguente (2001), in cui le piante sono state rivisitate alla ricerca dei fenomeni di cosessualità.



*Foto 1* – Rametto (reciso e accostato ad uno sfondo chiaro) con fiori maschili e i femminili in allegaggione.  
– *Small branch with male and setting female flowers.*



Foto 2 – Rametti dell'anno con fiori maschili e femminili in allegaggione sulla pagina inferiore.  
 – Male flowers and setting female flowers (lower part of a current branch).

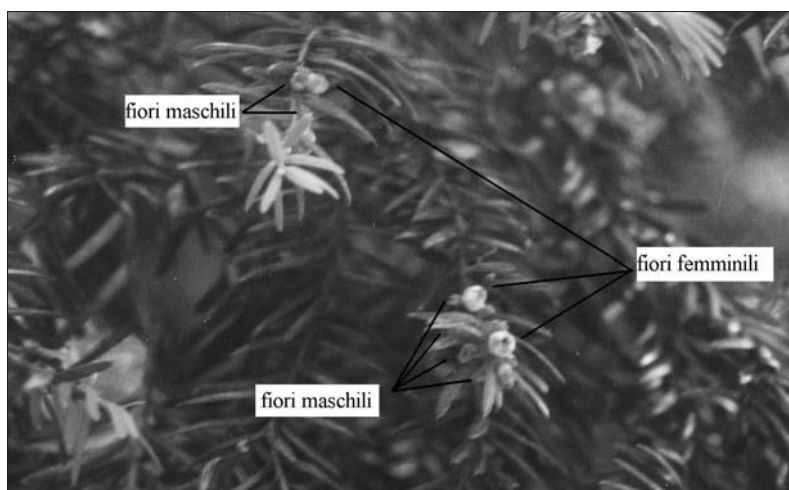


Foto 3 – Fiori maschili e femminili sul rametto dell'anno.  
 – Current branch with male and female flowers.

La tesi dell'importanza della variabilità temporale assume, nel caso specifico della segnalazione, valore particolare, poiché è logico ipotizzare le cause dell'evento nelle condizioni climatiche, unico fattore a variabilità con frequenza alta.

La presenza numericamente importante di individui a doppia fioritura nella stazione dei Lepini suggerisce l'azione di un fattore sincronizzante, cioè di un fattore che agisca con determinazione e su «larga scala», e i pre-

supposti per una doppia fioritura sembrerebbero quindi rispondere ad un meccanismo del «tutto o niente», anche se questo non vuole necessariamente significare che tutti gli individui avranno (o possano avere) fiori di entrambi i sessi.

Nel caso specifico del tasso, tuttavia, la ricerca dell'eventuale fattore climatico scatenante incontra qualche difficoltà in più.

Le conoscenze sull'embriologia della specie, con particolare riguardo alla cadenza temporale delle varie fasi di sviluppo, derivano principalmente dagli studi di PENNEL *et al.* (1985; 1986; 1987; 1988), condotti in stazioni inglesi. I risultati sono stati schematizzati nelle figure 1 e 2, rispettivamente per la microsporogenesi e la macrosporogenesi fino alla maturazione del seme.

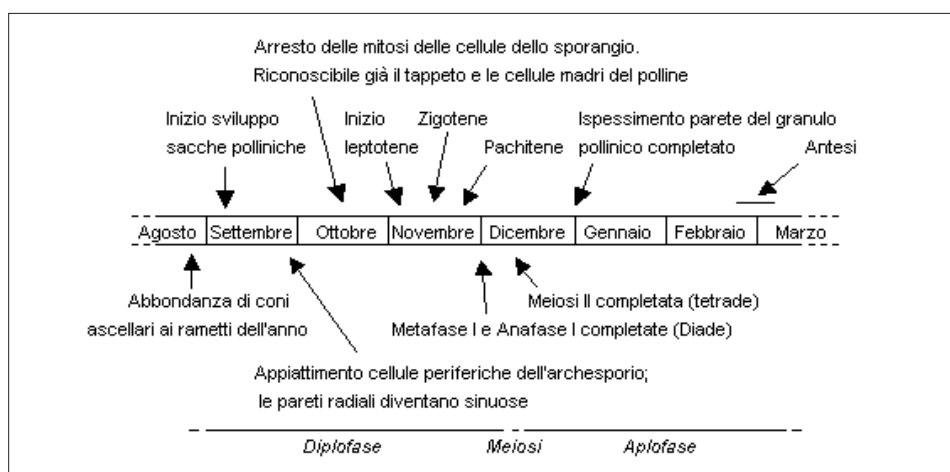


Figura 1 – Microsporogenesi in *Taxus baccata* L.  
– Microsporogenesis in *Taxus baccata* L.

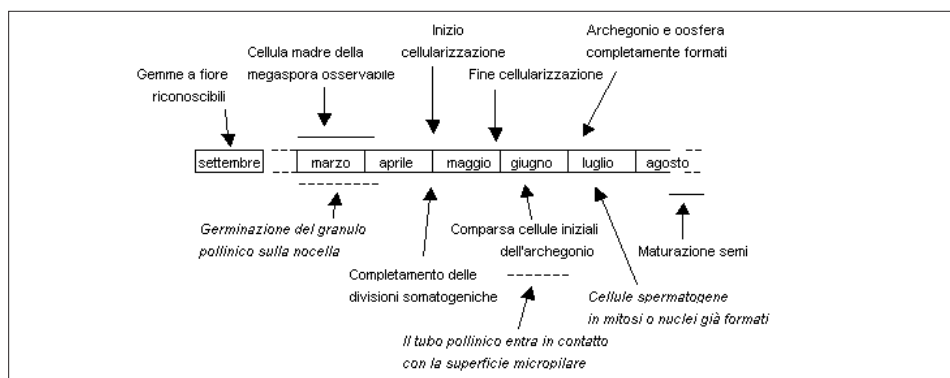


Figura 2 – Macrosporogenesi in *Taxus baccata* L.  
– Megasporogenesis in *Taxus baccata* L.



Come si può notare, essi nulla ci dicono del periodo di induzione fiorale, lasso di tempo probabilmente cruciale ai nostri fini e non localizzato nell'arco dell'anno. La ricerca del fattore climatico avrebbe dunque caratteri doppiamente sperimentale.

È verosimile che la ricerca dei «periodi climatici anomali» e pregressi richieda l'elaborazione di dati su base giornaliera e, in mancanza di informazioni su «fioriture anomale» passate, l'analisi della variabilità di alta frequenza periodo per periodo, in modo da non inficiare con eccezioni la situazione media cui confrontare l'anomalia climatica.

## SUMMARY

### Confirmation of cosexuality in *Taxus baccata* L.

Despite it has been known for a long time that both male and female flowers can occur on the same plant, no data are available about specific areas or flowering seasons for cosexuality in English yew.

This article aims to confirm cosexuality in *Taxus baccata*, providing a specific site and time indication to contribute a better future knowledge of the phenomena.

Climate in a specific and unknown period preceding flowering has been thought to be the cause of the «anomalous» flowering.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLISON T.D., 1991 – *Variation in sex expression in Canada Yew (Taxus canadensis)*. American Journal of Botany, 78 (4): 569-578.
- ANDERSON E.D., OWENS J.N., 2000 – *Microsporogenesis, Pollination, Pollen Germination and Male Gametophyte Development in Taxus brevifolia*. Annals of Botany, 86: 1033-1042.
- BERNETTI G., 1995 – *Selvicoltura speciale*. UTET-Torino.
- BIERZYCHUDEK P., ECKHART V., 1988 – *Spatial segregation of the sexes of dioecious plants*. The American Naturalist, 132 (1): 34-43.
- BRUKHIN V. B., BOZHKO V.P., 1996 – *Female gametophyte development and embryogenesis in Taxus baccata L.* Acta societatis botanicorum poloniae, 65 (1-2): 135-139.
- CICCARESE L., FINO A., 2004 – *Gli effetti dei cambiamenti climatici globali sugli ecosistemi vegetali* - In: «Le relazioni tra cambiamenti del clima ed ecosistemi vegetali». APAT, Rapporti 32/2003.
- COPE E.A., 1998 – *Taxaceae: The Genera and Cultivated Species*. The Botanical Review, 64 (4): 291-322, October-December.
- DALLIMORE W., 1908 – *Holly, Yew and Box with notes on other evergreen*. Reissued in fac-simile by the Minerva Press in London, 1978.
- DEBAZAC E.F., 1964 – *Taxacées* - In: «Manuel des Conifères». E.N.G.R.E.F., Nancy, p. 147.



- DE ROGATIS A., DUCCI F., TOCCI A., VERDELLI G., 1996 – *Il tasso* (*Taxus baccata* L.). Linea Ecologica, 30 (2): 9-18.
- DI COSMO L., 2002 – *Conservazione delle specie minori: il caso del tasso nell'Italia centrale*. In: «Il problema dei boschi da seme in Italia: aspetti scientifici legislativi e gestionali». Tesi di dottorato. Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.
- DI FAZIO S.P., VANCE N.C., WILSON M.V., 1997 – *Strobilus production and growth of Pacific yew under a range of overstory conditions in western Oregon*. Canadian Journal of Forest Research, 27: 986-993.
- DI FAZIO S.P., WILSON M.V., VANCE N.C., 1998 – *Factors limiting seed production of Taxus brevifolia (Taxaceae) in Western Oregon*. American Journal of Botany, 85 (7): 910-918.
- FENAROLI L., 1989 – *Alberi d'Italia*. Giunti ed., Firenze.
- FERRARI M., 2000 – *Inquadramento vegetazionale del versante che raccorda il crinale M.te Semprevisa-M.te La Croce al sottostante piano carsico «la Faggeta» (sezione centrale dei M.ti Lepini, Lazio)*. Tesi di laurea. Università degli Studi di Roma «La Sapienza», AA: 1999-2000.
- FREEMAN D.C., K.T. HARPER, E.L. CHARNOV, 1980 – *Sex Change in Plants: Old and New Observations and New Hypotheses*. Oecologia: 47: 222-232.
- FREEMAN D.C., MCARTHUR E.D., 1981 – *Influence of environment on the floral sex ratio of monoecious plants*. Evolution 35 (1): 194-197.
- GELLINI R., 1985 – *Taxus baccata* L. In «Botanica Forestale». Ed. Cedam, Padova.
- GRAMUGLIO B., 1962 – *Osservazioni sul comportamento sessuale del Populus tremula L. in Italia*. Giorn. Bot. Ital. (69): 78-90.
- HOGG K.E., MITCHELL A.K., M.R. CLAYTON, 1996 – *Confirmation of cosexuality in Pacific Yew (Taxus brevifolia Nutt.)*. Great Basin Naturalist, 56 (4): 377-378.
- IPCC, 2001 – *Climate change: Synthesis report*. www.IPCC.ch
- KEEN R., L.C. CHADWICH, 1954 – *Warn Propagators to Watch For Sex Reversal in Taxus*. American Nurseryman, September 15.
- KONAR R.N., OBEROI Y., 1969 – *Recent work on reproductive structures of living conifers and taxads - A review*. The Botanical Review, 35 (2): 89-116.
- LLOYD D., WEBB C.J., 1977 – *Secondary sex characters in plants*. The Botanical Review, 43 (2): 177-216.
- OBESO J.R., 1997 – *Costs of reproduction in Ilex aquifolium: effect at tree, branch and leaf levels*. Journal of Ecology, 85: 159-166.
- PENNELL R.I., BELL P.R., 1985 – *Microsporogenesis in Taxus baccata L.: The Development of the archaesprium*. Annals of Botany, 56: 415-427.
- PENNELL R.I., BELL P.R., 1986 – *Microsporogenesis in Taxus baccata L.: The Formation of the Tetrad and Development of the Microspores*. Annals of Botany, 57: 545-555.
- PENNELL R.I., BELL P.R., 1987 – *Megasporogenesis and the Subsequent Cell Lineage Within the Ovule of Taxus baccata L.* Annals of Botany, 59: 693-704.
- PENNELL R.I., BELL P.R., 1988 – *Insemination of the archegonium and fertilization in Taxus baccata L.* Journal of Cell Science, 89: 551-559.

- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia*. Vol. 1, Edagricole.
- PIRONE G., 1995 – *Alberi arbusti e liane d'Abruzzo*. Edizioni Cogecstre.
- RICHARD P., 1985 – *Contribution aèropalinologique a l'etude de l'action des facteurs climatiques sul la floraison de l'orme (Ulmus campestris) et de l'if (Taxus baccata)*. Pollen et Spores, 27 (1): 53-94.
- STUTZEL T., ROWEKAMP I., 1999 – *Female reproductive structures in Taxales*. Flora, 194: 145-157.
- VASILIAUSKAS S.A., AARSEN L.W., 1992 – *Sex ratio neighbour effect in monospecific stands of Juniperus virginiana*. Ecology, 73 (2): 622-632.