

ADALBERTO PERONI * - GABRIELE PERONI * - ANDREA GIOVANNI ZANETTA **

**CONFERMA DI *POLYPODIUM X MANTONIAE* Rothm.
(Pteridophyta, Polypodiaceae) PER L'ITALIA**

ABSTRACT - *Confirm of Polypodium x mantoniae Rothm. for Italy (Pteridophyta, Polypodiaceae).* In this work we confirm presence of *Polypodium x mantoniae* Rothm. (pentaploid hybrid from *P. vulgare* L. and *P. interjectum* Shivas) in Italy, at Arona in province of Novara (Piedmont, N. Italy).

RIASSUNTO - Viene confermata in Italia la presenza dell'ibrido pentaploide *Polypodium x mantoniae* Rothm. (*P. vulgare* L. x *P. interjectum* Shivas) ad Arona nella frazione Dagnente, in provincia di Novara. Taxon di cui non era certa la presenza nel nostro paese.

INTRODUZIONE

Il genere *Polypodium* L. appartiene alla famiglia delle Polypodiaceae e consta approssimativamente di 100-150 specie (Tryon & Tryon, 1982; Hauffler, Windham, Lang, Whitmore, 1993) con distribuzione prevalente nel nuovo mondo e pochi rappresentanti in Europa, Asia ed Africa (Tryon & Tryon, 1982; Kramer, Schneller, Wollenweber, 1995).

In Europa continentale vegetano 3 specie: *P. cambricum* L. diploide con $2n=74$, *P. vulgare* L. tetraploide con $2n=148$ e *P. interjectum* Shivas alloesaploide con $2n=222$ (Valentine Moore, 1993).

Le tre specie formano ibridi naturali che presentano, molto spesso, caratteristiche intermedie tra i genitori; questi sono:

* Museo Insubrico di Scienze Naturali, piazza Giovanni XXIII 4 - 21056 Induno Olona (VA)

** via IV novembre 5 - 28041 Arona (NO)

- *P. x font-queri* Rothm. (*P. cambricum* x *P. vulgare*) triploide, con $2n=111$;
- *P. x shivasiae* Rothm. (*P. cambricum* x *P. interjectum*) tetraploide, $2n=148$;
- *P. x mantoniae* Rothm. (*P. vulgare* x *P. interjectum*) pentaploide, con $2n=185$.

Tra questi, l'ibrido che più facilmente si può incontrare, quando i genitori entrano in contatto, è *P. x mantoniae* presente nelle isole Britanniche, mentre dubitativamente è segnalato per l'Austria, la Repubblica Ceca e quella Slovacca, la Svizzera, l'Ungheria e l'Italia (Derrick, Jermy, Paul, 1987). Successivamente, Page (1997) riporta molte stazioni per il Regno Unito e Hutchinson & Thomas (1996) scrivono: «Well recorded in north-west and south-west Wales. Scattered throughout Great Britain; rare in Ireland».

È segnalato per la penisola Iberica in più province (Muñoz Garmendia, 1986; Salvo Tierra, 1990).

Prelli (1990; 2001) lo segnala per numerosi dipartimenti francesi e Øllgaard, Tind (1993) riportano stazioni per la Norvegia occidentale e per la Danimarca.

Lambinon, Langhe, Delvosalle, Duvigneaud (1992) lo indicano presente in Belgio e nel granducato del Lussemburgo.

Neuroth (1996) in un suo studio sul gruppo di *P. vulgare* riporta alcune stazioni di questo ibrido per la Germania, l'Olanda e la Bulgaria.

Per quanto riguarda la nostra penisola, Nardi & Tommei (1976) in uno studio sul genere *Polypodium* in Italia, scrivevano: «Nell'ambito di questo materiale abbiamo osservato il tipo morfologico di tutte e tre le entità ibride europee per altro già note in Italia», senza però indicare nessuna località.

Come già rilevato precedentemente, Derrick *et al.*, (1987) riportano questo taxon come dubbio in Italia; mentre Dostal (1984) lo dà per certo, senza però indicarne i siti.

Più recentemente, Marchetti (1993), lo inserisce tra gli ibridi presenti in Italia (mettendo in nota: “sembrerebbe segnalato da Nardi & Tommei nel 1976”) e Soster (2001), trattando di *P. interjectum* sottolinea che quando questo convive con *P. vulgare* forma “l'affine *P. x mantoniae* Rothm.”; mentre per l'effettiva presenza degli ibridi sul nostro territorio nazionale, nota che: «è ritenuta possibile la presenza dei seguenti ibridi *P. x font-queri*, *P. x shivasiae* e *P. x mantoniae*».

In questo lavoro, viene segnalata la presenza di *Polypodium x mantoniae* in Italia e precisamente nel comune di Arona a Dagnente, in provincia di Novara.

MATERIALI E METODI

Le spore sono state studiate immergendo il materiale sporale in una soluzione di acqua e glicerolo al 50% e, quindi, osservate con microscopio Will Wilomed VB 350 PHK. Vengono date le dimensioni (minima) media (massima) espressa in μm .

Per l'esame epidermologico si è utilizzato il metodo proposto da Peroni & Peroni (2004) ovvero: sono state immerse parti di pinna in una soluzione al 25% di NaOH, per ca. 24 ore, poi risciacquate in acqua corrente per ca. 1 ora, e dopo un lavaggio in acqua distillata poste in una soluzione così composta: 270 ml di etanolo al 95%, 105 ml di acqua distillata, 120 ml di glicerolo e 15 gocce di formolo. Per l'esame microscopico si sono colorati i campioni con una soluzione acquosa di Rosso Rutenio e quindi osservati con microscopio Olympus BX-40. Anche in questo caso si forniscono le dimensioni (minima) media (massima) espresse in μm .

Sia i campioni sporali che epidermologici sono stati fotografati con una fotocamera Nikon F-5, impiegando materiale fotosensibile Agfa.

NUOVA STAZIONE ITALIANA

Nel comune di Arona, nella frazione Dagnente, lungo la strada per Meina, a ca. 290 m s.l.m., sono stati osservati 4 popolamenti di *Polypodium*. Sono stati raccolti alcuni campioni mostranti caratteristiche macroscopiche che non permettevano una immediata e sicura diagnosi (fig. 1). Il substrato pedologico su cui le colonie crescono è costituito da tufo porfirico e tutte sono posizionate sulla roccia viva. In prossimità della zona di raccolta, nella roccia, è stata ricavata una piccola grotta votiva e nelle vicinanze sono state piantate alcune specie ornamentali, quali ad esempio *Impatiens balsamina* L. Delle quattro colonie 4 colonie le prime tre sono situate nei pressi di una forra e posizionate a ca. 2,5 - 3 m dal piano stradale. Una colonia è formata da 8 fronde, un'altra da 3 e la più piccola da 2. Queste tre hanno esposizione S e una inclinazione di ca. 90°; nelle vicinanze vi è una componente arborea che scherma i raggi solari, per cui la colonia è sempre in penombra. La componente floristica prossima è la seguente:

Hedera helix L. subsp. *helix*; *Cymbalaria muralis* Gaertn. et al.; *Cornus sanguinea* L.; *Phytolacca dioica* L.; *Campanula trachelium* L.; *Fraxinus excelsior* L.; *Rubus ulmifolius* Schott; *Silene dioica* (L.) Clairv.; *Chelidonium majus* L.; *Primula vulgaris* (L.) L.; *Oxalis articulata* Savigny; *Athyrium filix-*

femina (L.) Roth; *Ulmus glabra* Huds.; *Corylus avellana* L.; *Aegopodium podagraria* L.; *Trachycarpus excelsa* Wendl.

La quarta stazione è leggermente staccata dalle precedenti (5 - 6 m) ed è composta da 17 fronde. Si situa a ca. 3 m di altezza dal piano stradale, con esposizione E ed inclinazione di ca. 90°. Le condizioni di irraggiamento solare sono simili a quelle sopra descritte. In prossimità vegetano:

Phytolacca dioica L.; *Fraxinus excelsior* L.; *Rubus ulmifolius* Schott; *Hedera helix* L. subsp. *helix*; *Mycelis muralis* (L.) Dumort.; *Cardamine impatiens* L.; *Chelidonium majus* L.; *Silene dioica* (L.) Clairv.; *Melica uniflora* Retz; *Acer pseudoplatanus* L.

La stazione è stata visitata la prima volta il 18.09.2002, e altre ricognizioni sono avvenute il 28.02.2003, il 15.07.2004 e il 25.07.2004.

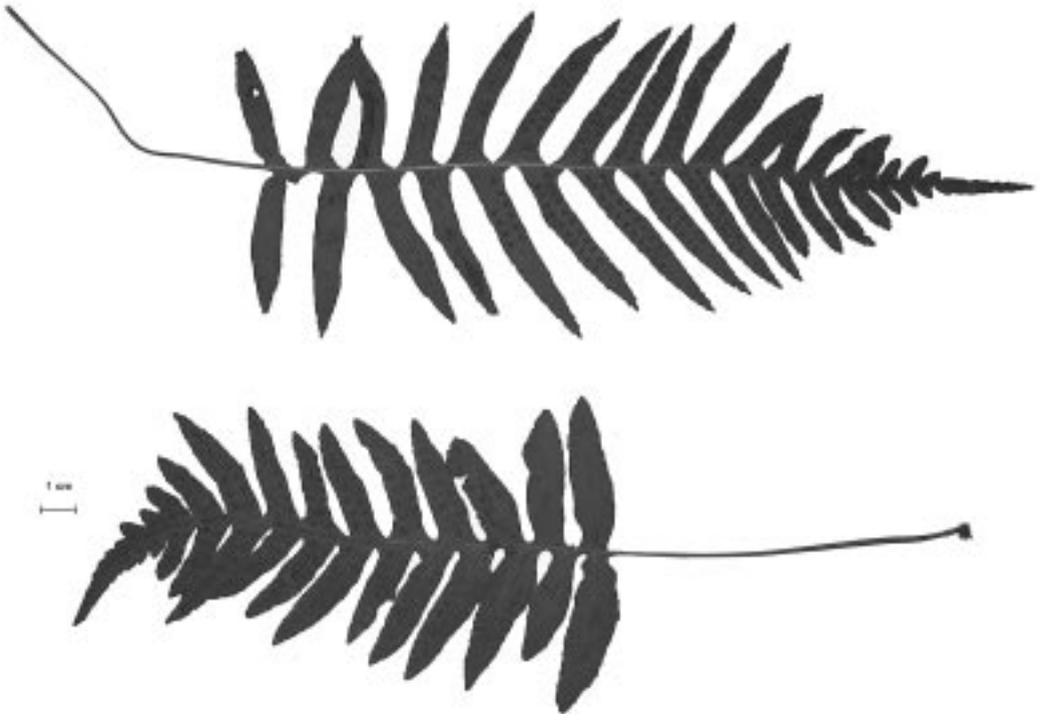


Fig. 1 - Aspetto di due fronde di *Polypodium x mantoniae* Rothm. raccolte nella nuova stazione scoperta.

DISCUSSIONE

Il materiale raccolto presentava caratteristiche ambigue che, macroscopicamente, non permettevano una sicura identificazione per cui siamo ricorsi allo studio palinologico e epidermologico dei campioni raccolti (fig. 1).

L'esame microscopico delle spore mostrava una piccola percentuale di spore ben formate tra molto materiale abortivo (fig. 2).

Abbiamo misurato 25 spore apparentemente normali che avevano le seguenti dimensioni: (60)-66,80-(72) μm . Tra queste sono state notate alcune spore molto grandi (ca. 80 μm), mentre la maggior parte di esse apparivano grigiastre, piccole e mal formate, confermando quanto riportato da Page (1997): «recognition of spore sterility confirm it as a hybrid: the spores vary in appearance from some of more or less normal size and appearance and yellow colour, with a few that are exceptionally large, to the vast majority that are small, shrivelled and whitish».

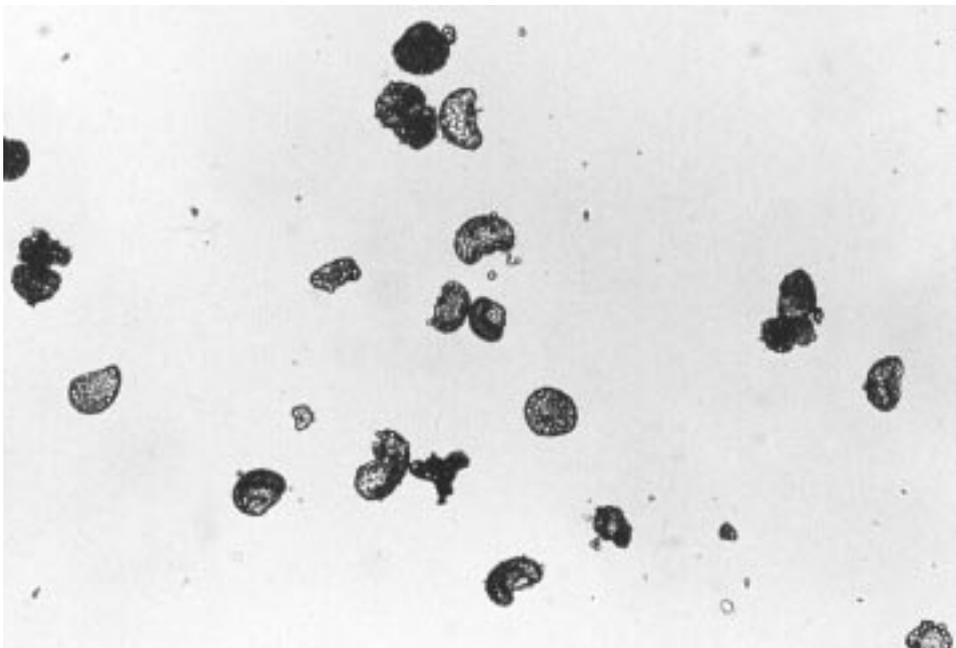


Fig. 2 - *Polypodium x mantoniae*, spore (400 x).

Il fatto che vi siano spore apparentemente ben formate fa pensare che questo taxon possa non essere sterile. Knobloch (1996), ad esempio, così scrive: «*P. interjectum* 6n x *vulgare* 4n - sterile?»; Page (1997) nota: «Fertility varies between plants. A proportion of normal-looking spores occur, and second generation plants could thus arise» e Prelli (2001) scrive: “Il n’est pas rare toutefois, chez *P. x mantoniae* et *P. x shivasiae* en particulier, l’existence d’une petite proportion de spores apparemment bien formées, ce qui suggère la possibilité d’une certaine fertilité chez les hybrides, et l’existence éventuelle d’hybrides de seconde génération ou d’une descendance allopolyploïde d’ordre supérieur”. Segnala, però, che studi sofisticati sembrano non confermare, almeno per ora, questa ipotesi.

Dallo studio epidermologico notiamo che gli stomi (ne sono stati misurati 100) sono in massima parte polocitici, con ca. il 20% di stomi diacitici e il 3% di anomocitici. Le dimensioni stomatiche sono: (45)-48,30-(54) µm.

Dai nostri dati, si evince che vi è una percentuale molto alta (20%) di stomi diacitici cioè di un tipo stomatico solitamente presente nel genere *Polypodium* in misura meno significativa (raggiunge in *P. vulgare* ca. il 6%, in *P. interjectum* ca. l’8% e in *P. cambricum* ca. il 4%) (Peroni & Peroni, 2004). Riportiamo in tab. 1 le microcaratteristiche dei tre taxa.

Tab. 1 - Microcaratteristiche osservate sui campioni di *P. x mantoniae* e dei due genitori. Stazioni di raccolta: *P. vulgare* L., Arona in località Belvedere; *P. interjectum* Shivas, Prelo (VB) Valle Strona; *P. x mantoniae* Rothm., Arona fraz. Dagnente.

Taxa	Dimensioni sporiali	Dimensioni stomatiche
<i>P. vulgare</i> L.	(54)-63,79-(75)	(36)-42,10-(48)
<i>P. x mantoniae</i> Rothm.	(60)-66,80-(72)	(45)-48,30-(54)
<i>P. interjectum</i> Shivas	(69)-79,20-(90)	(48)-54,04-(60)

Anche in questo caso, come nei generi *Polystichum* Roth e *Adiantum* L. in America (Barrington *et al.*, 1986), nel genere *Gymnocarpium* Newm. (Pryer & Britton, 1983), nel gruppo di *Asplenium ruta-muraria* L., *A. seelosii* Leybold in Europa (Rasbach *et al.*, 1992), nel genere *Polystichum* Roth

in Europa (Peroni & Peroni, 1996a) e nel genere *Woodsia* in Italia (Peroni & Peroni, 1996b), le microcaratteristiche dei taxa seguono il grado di ploidia. Le dimensioni sporiali e stomatiche dell'ibrido (pentaploide) sono infatti intermedie rispetto a quelle dei genitori tetraploide e esaploide (fig. 3). Questa situazione fu anche notata da Benoit (1966), il quale su materiale di origine gallesse riscontrava che la lunghezza degli apparati stomatici in *P. x mantoniae* era intermedia a quella di *P. vulgare* e di *P. interjectum* (fig. 3).

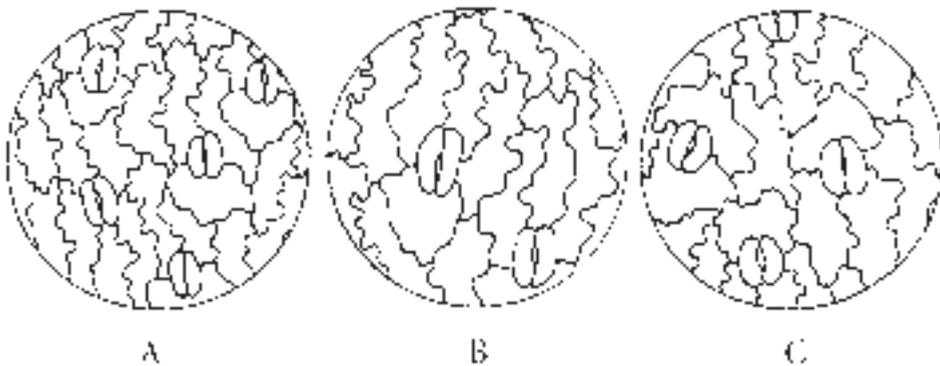


Fig. 3 - Faccia abassiale delle fronde di: A: *P. vulgare* L., Arona in località Belvedere; B: *P. interjectum* Shivas, Prelo (VB) Valle Strona; C: *P. x mantoniae* Rothm., Arona fraz. Dagnente.

Gli indici ecologici secondo Landolt (1977), riferiti a *P. vulgare* e a *P. interjectum*, sono in parte identici per queste due specie (F, H, D, L, W) e in parte simili (R, N, K); marcatamente diversi sono invece i valori del parametro temperatura dell'aria "T" (tab. 2). *P. vulgare* è infatti una specie nettamente più microterma (T=3), se paragonata a *P. interjectum* (T=5).

Tab. 2 - Indici ecologici riferiti ai genitori di *P. x mantoniae* Rothm.

Specie - Indice	F	R	N	H	D	S	L	T	K	W
<i>Polypodium vulgare</i> L.	3	2	2	4	1	-	2	3	3	H
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas	3	3	3	4	1	-	2	5	2	H

Si è ritenuto interessante approfondire l'ecologia del sito studiando in maniera indiretta proprio questo parametro, utilizzando come indicatore ecologico la componente floristica prossima alle colonie. Ad ogni specie compagna è stato attribuito un indice di esigenza termica (Landolt, 1977). Si deduce che la maggior parte delle specie presenti ha un indice "T" con valore uguale a 4; sono inoltre presenti specie con valore 5 e con valore 3 (tab. 3). Si può dedurre quindi che *P. x mantoniae* manifesta, sulla base della correlazione dei valori del parametro "temperatura dell'aria", esigenze termiche intermedie rispetto a quelle dei genitori.

Tab. 3 - Indici ecologici di temperatura (T) relativi alla componente floristica prossima alle colonie di *P. x mantoniae*.

Specie	T	Specie	T
<i>Phytolacca dioica</i> L.	5	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	4
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	5	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	3
<i>Campanula trachelium</i> L.	4	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	3
<i>Chelidonium majus</i> L.	4	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	3
<i>Cornus sanguinea</i> L.	4	<i>Cardamine impatiens</i> L.	3
<i>Cymbalaria muralis</i> Gaertn. et al.	4	<i>Corylus avellana</i> L.	3
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	4	<i>Melica uniflora</i> Retz	3
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	4	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	3
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	4		

CONCLUSIONI

Con questo contributo confermiamo la presenza sul territorio italiano dell'ibrido pentaploide *Polypodium x mantoniae*, taxon che, anche recentemente, era indicato come possibile, ma mai segnalato con certezza (Marchetti, 1993; Soster, 2001).

In base alle condizioni ecologiche del sito, dedotte sia dall'osservazione, che dalla componente floristica prossima, si deduce che *P. x mantoniae* è una specie con esigenze termiche intermedie a quelle dei genitori e che si adatta ai substrati silicei.

È interessante notare la mancanza, nelle vicinanze, dei genitori. La stazione più vicina di *P. vulgare* si trova ad oltre un chilometro di distanza in linea d'aria, al confine tra Arona e Meina (Zanetta, in stampa (a)); un'altra è situata ad oltre due chilometri in località Belvedere di Arona (Zanetta, in stampa (a)). Sempre nel medesimo comune, alla Rocca Borromea, è presente una stazione di *P. cambricum* (Zanetta, in stampa), ma, finora, non è stato rinvenuto *P. interjectum*.

Il fatto che nelle vicinanze non siano stati notati i parenti non è un caso eccezionale, infatti Prelli (1990) notava: «Le grand développement de ces populations hybrides a parfois conduit à l'élimination des parents, et l'on ne devra s'étonner de rencontrer *P. x mantoniae* seul». Questa situazione è stata osservata anche in Scandinavia (Øllgaard & Tind, 1993).

BIBLIOGRAFIA

- BARRINGTON D.S., PARIS C.A., RANKER T.A., 1986 – Systematic interferences from spore and stomata size in the ferns. *Amer. Fern J.*, 76 (3): 149-159.
- BENOIT P.M., 1966 – Some recent work in Wales on the *Polypodium vulgare* aggregate. *Brit. Fern Gaz.*, 9 (7): 277-282.
- DERRICK L.N., JERMY A.C., PAUL A.M., 1987 – Checklist of European Pteridophytes. *Sommerfeltia*, 6: 1-94.
- DOSTAL J., 1984 – Polypodiaceae. KRAMER K.U. (Ed.), HEGI G., *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band 1, Teil 1: Pteridophyta. Verlag P. Parey, Berlin, pp. 278-285.
- HAUFLER C.H., WINDHAM M.D., LANG F.A., WHITMORE S.A., 1993 – *Polypodium* Linnaeus. In *Flora of North America*, Vol. 2: 315-323. Oxford University Press. Oxford and New York.
- HUTCHINSON G., THOMAS B.A., 1996 – Welsh ferns. Nat. Museums and Galleries of Wales, Cardiff.
- KNOBLOCH I.W., 1996 – Pteridophyte hybrids and their derivatives. Michigan State Univ., East Lansing.
- KRAMER K.U., SCHNELLER J.J., WOLLENWEBER E., 1995 – Farne und Farnverwandte. Bau, Systematik, Biologie. G. Thieme Verlag, Stuttgart.
- LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., 1992 – Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Pteridophytes et Spermatophytes). Quatrième édition. Ed. du Patrimoine du Jardin Nat. de Belgique, Meise.
- LANDOLT E., 1977 – Ökologische Zeigerwerte Zur Schweizer Flora. Stiftung Rubel, Zurich 64 Heft.
- MARCHETTI D., 1993 – Chiave per la determinazione delle pteridofite indigene e naturalizzate in Italia. Lista degli ibridi. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 9: 167-191.

- MUÑOZ GARMENDIA F., 1986 – Polypodiaceae. In Castroviejo S., Lainz M., Lopez Gonzales G., Montserrat P., Muñoz Garmendia F., Paiva J., Villar L., Flora Iberica. Vol. 1: Lycopodiaceae – Papaveraceae. Real Jardín Botánico C.S.C.I., Madrid, pp. 40-43.
- NARDI E., TOMMEI A., 1976 – Osservazioni biosistematiche sul genere «*Polypodium*» L. in Italia. *Webbia*, 30: 219-256.
- NEUROTH R., 1996 – Biosystematic und Evolution des *Polypodium vulgare* Komplexes (Polypodiaceae; Pteridophyta). *Dissertationes Botanicae*, 25: 1-209.
- ØLLGAARD B., TIND K., 1993 – Scandinavian ferns. Rhodos, Copenhagen.
- PAGE C.N., 1997 – The ferns of Britain and Ireland. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- PERONI A., PERONI G., 1996a – Note sull'epidermologia del genere *Polystichum* in Europa. *Mem. Accad. Lunigian. Sci. "G. Capellini"*, 66: 147-158.
- PERONI A., PERONI G., 1996b – Nuova stazione di *Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. (Woodsiaceae: Pteridophyta) per l'Italia e note sull'epidermologia e palinologia delle *Woodsia* italiane. *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, 12: 193-208.
- PERONI A., PERONI G., 2004 – Atlante di identificazione delle felci (Filicopsida) presenti in Svizzera e in Italia su base palinologica e epidermologica. *Mem. Soc. Tic. Sci. Nat. e Mus. Cant. St. Nat.*, 7: 1-176.
- PRELLI R., 1990 – Guide des fougères et plantes alliées. Lechevalier, Paris.
- PRELLI R., 2001 – Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Belin, Paris.
- PRYER K.M., BRITTON D.M., 1983 – Spore studies in the genus *Gymnocarpium*. *Canad. J. Bot.*, 61(2): 377-388.
- RASBACH H., RASBACH K., REICHSTEIN T., VIANE R., 1992 – The status of *Asplenium eberlei* D.E. Meyer (Aspleniaceae: Pteridophyta). *Fern Gaz.*, 14 (4): 125-136.
- SALVO TIERRA E., 1990 – Guía de helechos de península Iberica y Baleares. Piramide, Madrid.
- SHIVAS M.G., 1962 – The *Polypodium vulgare* complex. *Brit. Fern Gaz.*, 9 (3): 65-70.
- SHIVAS M.G., WALKER T.G., 1970 – Name of hybrids in the *Polypodium vulgare* complex. *Brit. Fern Gaz.*, 10 (3): 152.
- SOSTER M., 2001 – Identikit delle felci d'Italia. Valsesia Editrice, Borgosesia.
- TRYON R.M., TRYON A.F., 1982 – Ferns and allied plants with species reference to tropical America. Springer Verlag, New York and Berlin.
- VALENTINE D.H., MOORE D.M., 1993 – Polypodiaceae. In Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmonson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., Flora Europaea. Second edition, Vol. 1: Psilotaceae to Plantanaceae. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 15-16.
- ZANETTA A.G., in stampa – Una nuova stazione di *Polypodium cambricum* L. in Piemonte. *Boll. Museo Reg. Sc. Nat. Torino* (in stampa).
- ZANETTA A.G., in stampa (a) – Contributo alla conoscenza della Flora Vascolare di Arona (Piemonte) - Settore Floristico Insubrico del lago Maggiore. *Inform. Bot. Ital.* (in stampa).