

## Distribuzione di *Ophioglossum lusitanicum* L. (*Psilotopsida*) in Toscana

A. CARTA, B. PIERINI e L. PERUZZI

**ABSTRACT** – *Distribution of Ophioglossum lusitanicum* L. (*Psilotopsida*) in Tuscany – The authors report the distribution of *Ophioglossum lusitanicum* L. in Tuscany by the analysis of herbarium specimens, bibliographic references and records in the field. This species occurs in continental areas from Apuan Alps through Mount Pisano southwards to Maremma, while other populations are present in the Tuscan Archipelago. Many of historical signallings of this species are here confirmed or were recently confirmed by other authors. Moreover, several new stands are here documented. Not recently confirmed localities are instead Forno (Apuan Alps), Selva Pisana, Feniglia (Orbetello) and the Island of Montecristo. The extinction risk in Tuscany is mainly due to the possible habitat degradation and reduction, leading the authors to consider this species as Nearly Threatened (NT) according to the IUCN criteria for Red List categories.

*Key words:* conservation, distribution, flora, grid maps, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Ophioglossum*, Tuscany

Ricevuto il 16 Aprile 2008  
Accettato il 30 Luglio 2008

### INTRODUZIONE

Il genere *Ophioglossum* (*Ophioglossaceae*), monofiletico (HAUK *et al.*, 2003), appartiene alla più antica linea evolutiva tuttora esistente di crittogame vascolari con megafilli: la classe *Psilotopsida* (SMITH *et al.*, 2006). Questa classe riunisce “felci” eusporangiate, con gametofiti (protalli) sotterranei micorizzati (BRUNDRETT, 2002), appartenenti a due gruppi estremamente divergenti tra loro dal punto di vista morfologico, che presentano caratteri primitivi, come ad esempio assenza o estrema riduzione delle fronde e assenza di radici (ordine *Psilotales*) oppure divisione della fronda in un segmento sterile ed uno fertile, assenza di vernazione circinnata e presenza di un modesto accrescimento secondario a livello dei rizomi (ordine *Ophioglossales*, monotipico). Benché i record fossili più antichi riferibili ad *Ophioglossales* risalgano a circa 50 milioni di anni fa, stime effettuate tramite lo studio dei tassi di mutazione (*molecular clock*) indicano una loro origine più antica, mesozoica, durante il Giurassico (PRYER *et al.*, 2004). Nelle *Ophioglossaceae* i numeri cromosomici di base sono abbastanza elevati, da  $x = 45(46)$  per *Botrychium* ( $2n = 90-180$ ) sino a  $x = 120$  per *Ophioglossum*. Tali numeri, probabilmente derivano da antichi eventi di poliploidia da antecessori  $x = 15$  (CHIARUGI, 1960) o, limitatamente al genere *Ophioglossum*,  $x = 30$  (KHANDELWAL, 1990). Nel genere *Ophioglossum*

in particolare si va da specie con  $2n = 240$  (*O. lusitanicum* L., vedi anche PERUZZI *et al.*, 2003) a specie con  $2n = 1440$  cromosomi (*O. reticulatum* L.), il numero cromosomico più alto conosciuto tra i vegetali (KHANDELWAL, 1990; STACE, 2000), interpretabile come 48-ploide (o addirittura 96-ploide).

Come è noto, in Italia sono presenti tre specie di *Ophioglossum* (MARCHETTI, 2004; CONTI *et al.*, 2005): *O. azoricum* C. Presl, solo in Toscana sul Monte Pisano (vedi anche GIOVANNINI, PIERINI, 2007); *O. vulgatum* L., segnalato in tutte le regioni italiane esclusa la Puglia; *O. lusitanicum* L., presente in tutte le regioni dell'Italia peninsulare tirrenica (con esclusione della Basilicata), Puglia, Sicilia e Sardegna.

Per quanto riguarda la sua distribuzione generale, *Ophioglossum lusitanicum* cresce dalle zone temperate della costa atlantica e dalla Macaronesia, verso est fino all'India, comprendendo il bacino del Mediterraneo (PRELLI, 2001).

Le fronde possono apparire dal tardo autunno all'inizio della primavera, in seguito a periodi piovosi. La maturazione delle spore avviene in inverno. Tuttavia il ciclo può differire da un anno all'altro in funzione delle condizioni meteorologiche. *Ophioglossum lusitanicum* è una pianta termofila, eliofila, indicatrice di substrati oligotrofici. I suoli in cui vegeta sono gene-

ralmente limosi o arenosi compatti, umidi durante la fase vegetativa.

Per quanto riguarda gli aspetti fitosociologici si trova generalmente in contesti riferibili alla classe *Isoëto-Nanojuncetea*. Nell'area mediterranea BRULLO, MINISSALE (1998) includono *Ophioglossum lusitanicum* tra le specie caratteristiche dell'alleanza *Cicendio-Solenopsion laurentiae*. In Spagna, RIVAS GODAY (1970) ha descritto l'associazione *Ophioglossum-Cicendietum filiformis*; nella Francia occidentale *O. lusitanicum* è una delle specie caratteristiche dell'associazione *Ophioglossum lusitanici-Isoëtetum histricis* (DE FOUCAULT, 1988). In Spagna la specie è segnalata anche per pratelli inseriti nell'alleanza *Tuberarion guttatae* (BALLESTEROS I SAGARRA, 1984).

Considerata specie rara o rarissima in Italia (PIGNATTI, 1982; MARCHETTI, 2004), *O. lusitanicum* è inserito nelle Liste Rosse di svariate regioni d'Italia, tra cui la Toscana (LR; cfr. CONTI *et al.*, 1997), dove è anche incluso nell'elenco delle specie di interesse regionale dell'Allegato A della Legge Regionale 56/2000. Risultano prioritari per la conservazione a livello europeo (Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE, 1992), nonché di interesse regionale (L.R. 56/2000; ReNaTo), anche gli habitat in cui questa specie cresce (stagnetti temporanei mediterranei; codice Natura 2000: 31.70; e pratelli di erbe graminoidi e erbe annuali; codice Natura 2000: 62.20).

La presente indagine è finalizzata a contribuire alla conoscenza della distribuzione e dello status di conservazione di *O. lusitanicum* in Toscana, in seguito al rinvenimento di numerose nuove località.

#### MATERIALI E METODI

La distribuzione di *O. lusitanicum* è stata determinata sulla base di campioni d'erbario, di dati bibliografici, comunicazioni personali (com. pers.) ritenute attendibili e di indagini di campagna effettuate nel periodo 2006-2008. È stato consultato l'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze (FI), l'*Herbarium Horti Pisani* di Pisa (PI) e l'*Herbarium Universitatis Senensis* di Siena (SIENA). Gli *exsiccati* esaminati sono ordinati per provincia ed in ordine cronologico. Per ciascun campione sono stati indicati, quando possibile, la località di raccolta, la data, il nome del raccogliitore e le sigle dell'erbario di provenienza; i dati mancanti o di dubbia interpretazione sono sostituiti dal simbolo (?). La ricerca bibliografica ha riguardato riviste specializzate e testi sulla flora toscana. Per la realizzazione della distribuzione sono state utilizzate le segnalazioni bibliografiche che hanno permesso di ampliare le conoscenze sulle località interessate dalla specie. Le segnalazioni bibliografiche precedenti al 1950 da noi confermate sono precedute dal simbolo \*. I dati bibliografici sono riportati in ordine cronologico progressivo. Per le stazioni verificate e le nuove stazioni vengono riportate le coordinate geografiche (datum ED 50). Tutte le informazioni ricavate sono state utilizzate per produrre la carta della distribuzione di *O. lusitanicum* in Toscana (Fig. 1).

#### DATI DISTRIBUTIVI

**SPECIMINA VISA** – **Provincia di Grosseto:** Tombolo di Feniglia al M.te Argentario, in arenosis herbosis mari proximis, 15 Mar 1876, *Sommier* (FI, PI); Monte Argentate(?), Mar 1876, *Sommier* (FI).

**Provincia di Livorno:** Isola d'Elba, golfo "dell'Acona", in herbosis collium, inter fruticis, 30 m s.l.m., 27 Feb 1891, *Sommier* (FI); Insula Elba (olim Ilva vel Aetalia), Porto Longone, in collium cum *Isoëte* et microphytas(?), 8 Mai 1898, *Sommier* (FI); Insula Pianosa (olim Planasia vel Planaria), Macchia di Caccia Reale, luoghi bassi e un poco umidi, ivi abbondante, ma in area ristretta (trovata poi in molte parti dell'isola), 5 Apr 1901, *Sommier* (FI); Insula Pianosa (olim Planasia vel Planaria), Caccia Reale, inter microphytas(?), 5 Apr 1901, *Sommier* (FI); Insula Elba (olim Ilva vel Aetalia), Monte Orello, comunissimo!, nei pratelli alla macchia nella regione alta del monte, 7 Apr 1901, *Sommier* (FI); Insula Elba (olim Ilva vel Aetalia), Monte Orello, 7 Apr 1901, *Sommier* (FI); Insula Pianosa (olim Planasia vel Planaria), Caccia Reale, con *Petalophyllum*, 14 Apr 1901, *Sommier* (FI); Insula Pianosa (olim Planasia vel Planaria), comune e abbondante in molti dei pratellini nella microflora della macchia con *Scilla*, *Narcissus serotinus* ecc., 31 Oct – 2 Nov 1901, *Sommier* (FI); Insula Pianosa (olim Planasia vel Planaria), Caccia Reale, con *Petalophyllum*, 8 Mar 1902, *Sommier* (FI); Insula Elba (olim Ilva vel Aetalia), Monte Bello presso Portoferraio, 4 Apr 1904, *Sommier* (FI); Insula Elba (olim Ilva vel Aetalia), Monte San Martino, vicino alla cima, 3 Apr 1904, *Sommier* (FI); Insula Capraria (Capraja), a Santo Stefano nei pratelli della macchia, umidi, con *Isoëtes* (?), 3 Apr 1906, *Sommier* (FI); San Vincenzo, Maremma, Valle delle Rozze, radure nella macchia con varie epatiche, 8 Mar 1909, *Sommier* (FI); Isola d'Elba (Livorno), Monte Orello, sul lato destro della pista forestale, verso la vetta (UTM: 32T PN 08.37), pianori in un affioramento di radiolariti, radura nella pineta, ampio strato muscinale, 303 m s.l.m., 22 Jan 2008, A. Carta, B. Pierini, G. Frangini, G. Cortesi (PI); Isola d'Elba (Livorno), Monte Bello, nei pressi della vetta (UTM: 32T PN 06.41), substrato siliceo (aplite), radura nella macchia a dominanza di calicotome e cisto di Montpellier, 101 m s.l.m., 22 Jan 2008, A. Carta, B. Pierini, G. Frangini, G. Cortesi (PI); Isola d'Elba (Livorno), Monte San Martino, versante meridionale vicino alla cima (UTM: 32T PN 04.36), radura nella macchia a dominanza di erica arborea, roccia porfirica acida, 260 m s.l.m., 29 Jan 2008, A. Carta (PI); Isola d'Elba (Livorno), Pietra Murata (UTM: 32T NN 96.34), substrato granitico, macchia bassa a dominanza di cisto di Montpellier, 570 m, 7 Feb 2008, A. Carta (PI); San Vincenzo (Livorno), Valle delle Rozze, versante meridionale del Monte Montali (UTM: 32T PN 27.74), 70 m s.l.m., pianori di un affioramento di vulcaniti (rioliti), radure della macchia a dominanza di fillirea, erica arborea e ginepro fenicio, 23 Feb 2008, A. Carta (PI); Isola d'Elba (Livorno), Volterraio (UTM:

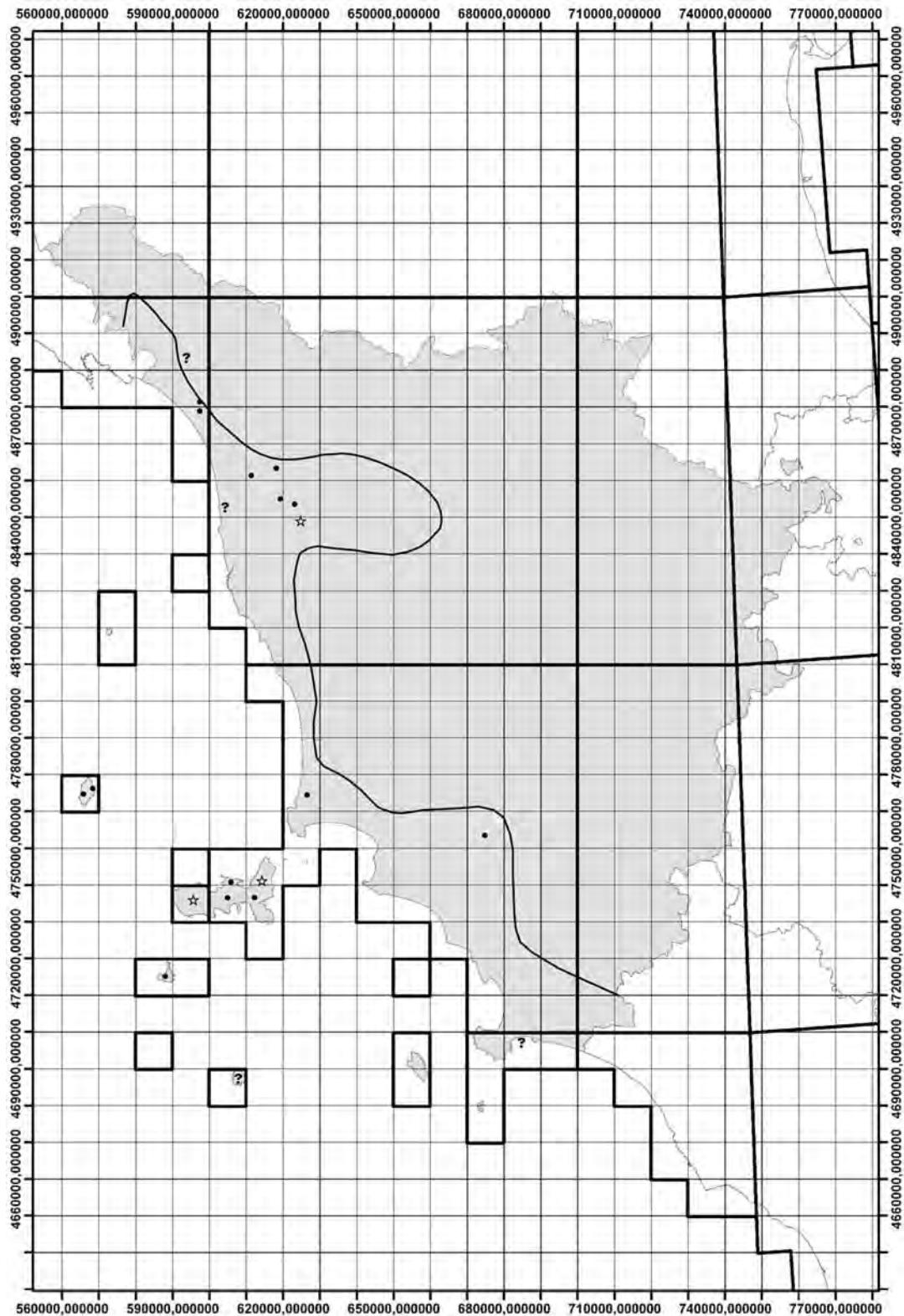


Fig. 1

Distribuzione di *Ophioglossum lusitanicum* L. in Toscana. Reticolo UTM ED 50 (10 x 10 Km). La linea curva scura rappresenta l'isoterma di 6 °C in gennaio (da RAPETTI, 1999). Le stazioni sono distinte in confermate o di recente segnalazione (cerchi), nuove (stelle) e non recentemente confermate (punti interrogativi). Il Nord è verso l'alto della figura.

Distribution of *Ophioglossum lusitanicum* in Tuscany. UTM ED 50 10 x 10 Km grid map. The black curve line depicts 6 °C isotherm in January (from RAPETTI, 1999). The localities are categorized as confirmed or recently recorded ones (circles), new ones (stars) and not recently confirmed ones (question marks). North is upwards.

32T PN 13.39), 350 m s.l.m., macchia bassa a dominanza di cisto di Montpellier, 20 Mar 2008, *A. Carta* (PI); Valle delle Rozze, versante meridionale del Monte Montali (UTM: 32T PN 28.73), 87 m s.l.m., pianori di un affioramento di vulcaniti (rioliti), radure nella macchia a dominanza di fillirea, erica arborea e ginepro fenicio, 4 Apr 2008, *A. Carta, B. Pierini* (PI); Isola d'Elba (Livorno), Fetovaia, presso il Fosso del Forno (UTM: 32T NN 94.39), 275 m s.l.m., substrato granitico, macchia bassa a dominanza di cisto di Montpellier, 5 Apr 2008, *A. Carta* (PI); Isola d'Elba (Livorno), M. Maolo (UTM: 32T NN 97.36), 750 m s.l.m., piccoli pianori erbosi tra le rocce (granito), 5 Apr 2008, *A. Carta* (PI); Isola d'Elba (Livorno), presso La Serra (Buraccio), (UTM: 32T PN 12.35), pozzette effimere su quarzomonzoni, 115 m s.l.m., 6 Apr 2008, *A. Carta* (PI); Isola d'Elba (Livorno), Monte Castello (UTM: 32T PN 13.37), calcari con livelli di argille, 350 m s.l.m., 7 Apr 2008, *A. Carta, G. Frangini* (PI); Isola d'Elba (Livorno), sotto Cima del Monte, versante settentrionale (UTM: 32T PN 13.39), 325 m s.l.m., radiolariti, macchia bassa a dominanza di cisto di Montpellier, 7 Apr 2008, *A. Carta, G. Frangini* (PI). Provincia di Lucca: Pontaranci e Tanabugia, 5 Apr 1983, *D. Marchetti* (SIENA n. 2809).

Provincia di Massa-Carrara: Nelle Alpi Apuane presso Forno, 17 Jun 1862, *Beccari* (FI).

Provincia di Pisa: Nei prati della Selva Pisana, Feb 1862, *Beccari* (FI); M. Pisano, Mar 1862, *Beccari* (FI); Castagnolo (Selva Pisana), 2 Jan 1875, *Mazzanti* (PI); Selva Pisana nei prati arenosi, Jan 1875, *Beccari* (PI); presso Rigoli (Pisa), 20 Nov 1901, *Roberti* (PI); Pieve di Calci - Monte Pisano, 25 Jan 1983, *D. Marchetti* (SIENA n. 2807); Calci, 25 Jan 1983, *V. Tomaselli* (SIENA n. 2808); Roccioni di Verrucano in loc. C. Mirteto sul M.te Conserva, Asciano (Pisa), ca. 150 m s.l.m., 23 Nov 2000, *A. Giovannini* (PI); Scarpata sotto la strada Calci-M. Serra percorsa dal fuoco, nei pressi della loc. S. Bernardo (Calci), (UTM: 32T PP 22.43) m 295 s.l.m., 3 Dec 2006, *A. Giovannini et B. Pierini* (PI); Poggi terrosi tra rocce di verrucano sopra la località La Gabella (Calci), m 103 s.l.m., 5 Dec 2006, *A. Giovannini et B. Pierini* (PI); Ultime "lenze" di uliveto sotto i roccioni di quarziti rosate sopra il paese di Lugnano (Vicopisano), m 85 s.l.m., 25 Jan 2007, *B. Pierini et A. Giovannini* (PI); Monte Pisano, località "Prato dello Zucchelli", Calci (Pisa), (UTM: 32T PP 23.43), 395 m s.l.m., Jan 2008, *B. Pierini* (PI).

DATI BIBLIOGRAFICI – Provincia di Grosseto: M. Argentaro sul Tombolo di Feniglia (BARONI, 1896; sulla base dei campioni raccolti da Sommier); M. Argentaro, Orbetello nell'Istmo di Feniglia (FIORI, 1943; sulla base dei campioni raccolti da Sommier); Fra Poggio Val di Sessa e la Polveriera, presso Sticciano, comune di Roccastrada (Grosseto), 150 m, su verrucano (SELVI, 2006).

Provincia di Livorno: Isola di Montecristo (CARUEL, 1870; BARONI, 1896; SOMMIER, 1903; FIORI, 1943; PAOLI, ROMAGNOLI, 1976), sulla base di campioni

raccolti da Taylor, che non siamo riusciti a rintracciare in nessun erbario); \*nelle isole dell'Elba nel piano come in montagna (BARONI, 1896; sulla base di campioni raccolti da Sommier; SOMMIER, 1903); Pianosa (BARONI, 1896; SOMMIER, 1903; FIORI, 1943); Capraia a S. Stefano (BARONI, 1896; SOMMIER, 1903; FIORI, 1943); Pianosa, nelle radure della macchia bassa, in gran parte dell'isola, abbondante, insieme alle microfite ed a varie epatiche (SOMMIER, 1910); \*S. Vincenzo nella V. delle Rozze (FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Sommier), Elba nel Golfo dell'Acona (FIORI, 1943; FOSSI INNAMORATI, 1983; sulla base dei campioni raccolti da Sommier), \*Elba a M. Orello (FIORI, 1943; FOSSI INNAMORATI, 1983; sulla base di campioni raccolti da Sommier); \*Elba a Porto Longone, \*Monte San Martino e \*Monte Bello (FOSSI INNAMORATI, 1983; sulla base di campioni raccolti da Sommier); Pianosa: "di questa pteridofita sono stati osservati alcuni popolamenti non sporificati nei pressi della Lavanderia Vecchia" (BALDINI, 2000); Capraia, fra Sella dell'Acciatore e lo Stagnone, 330 m; Sella dell'Acciatore, 280 m; Punta Bellavista, 70 m (FOGGI, GRIGIONI, 1999), complessivamente il numero di stazioni osservate è compreso tra 2 e 5 (FOGGI *et al.*, 2001). Elba, Santuario della Madonna del Monserrato, lungo un canalone umido (SIGNORINI *et al.*, 2002). BERTACCHI *et al.* (2005) riportano per la provincia la presenza di *O. lusitanicum* per l'Isola d'Elba, Isola di Capraia, Isola di Montecristo, Isola di Pianosa, ma solo sulla base della bibliografia precedente; Isola di Capraia, intorno al cimitero, sui terrazzi erbosi di Bellavista rivolti verso il castello di S. Giorgio e tra le rocce erbose di Petrerà (M. Mannocci, com. pers.).

Provincia di Lucca: M. Pisano in Penna (CARUEL, 1870; BARONI 1896; FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Pietro Savi, che non siamo riusciti a rintracciare in nessun erbario); lungo il Fosso di Santa Maria, a Pietrasanta; tra Barbasciutta e Tanabugia (MARCHETTI, 1992; FERRARINI, MARCHETTI, 1994); Gattaiola, nell'uliveto di Campaccio di Sotto (GIOVANNINI, 2000); Alla Rocca, sopra Corvaia, presso Seravezza, Versilia (Lucca), 140 m, su filladi sericitiche (BALDERI, 2003).

Provincia di Massa-Carrara: Presso Fornole nelle Alpi Apuane (CARUEL, 1870; BARONI, 1896; FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Beccari); Forno sopra Massa (MARCHETTI, 1992; FERRARINI, MARCHETTI, 1994).

Provincia di Pisa: Selva Pisana (CARUEL, 1870; BARONI, 1896; FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Beccari); Monte Pisano a Toccafondo (CARUEL, 1870; BARONI, 1896; FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Marcucci, che non siamo riusciti a rintracciare in nessun erbario); Asciano (BARONI, 1896; FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Pellegrini, che non siamo riusciti a rintracciare in nessun erbario); \*M. Pisano (FIORI, 1943; sulla base di campioni raccolti da Beccari; DEL PRETE *et al.*, 1990; GARBARI, BORZATTI VON LOEWENSTERN, 2005); Asciano – Valle delle

Fonti; Asciano Via Vallegiana (GIOVANNINI, 2000); In località Sassi Grossi, presso Filettole (Pisa), 50 m, su calcare massiccio (GIOVANNINI, 2000; BALDERI, 2003); Roccioni di verrucano in loc. C. Mirteto sul M.te Conserva, Asciano (Pisa), ca. 150 m s.l.m. (GARBARÌ *et al.*, 2003); scarpata rocciosa di verrucano, posta sotto la strada Calci-M. Serra, poco prima della località S. Bernardo, a 295 m. s.l.m. (GIOVANNINI, PIERINI, 2007).

#### OSSERVAZIONI SULLE STAZIONI INSULARI

Dall'esame dei dati *Ophioglossum lusitanicum* è presente nelle isole di Capraia, Elba e Pianosa, mentre è da confermare la presenza per l'Isola di Montecristo. Le stazioni insulari sono prevalentemente localizzate intorno ai 300 m di altitudine e rientrano nell'orizzonte termotipico Mesomediterraneo (vedi anche FOGGI *et al.*, 2006). La specie mostra comunque un'ampia distribuzione altitudinale: è presente in stazioni prossime al livello del mare (Pianosa), costiere (Capraia, Punta Bella Vista; Elba, M. Bello) e si spinge fino a quasi 800 m all'Isola d'Elba.

Le località storiche all'Isola d'Elba dove Sommier ha raccolto *O. lusitanicum* sono state in gran parte confermate esclusa Lacona, dove a causa dei mutamenti ambientali, la specie potrebbe essere scomparsa. Anche l'Isola di Pianosa, dove Sommier afferma di aver rinvenuto la specie in molte località, è stata interessata da profonde modifiche e forse la specie è attualmente molto più localizzata (vedi BALDINI, 2000).

Per quanto riguarda l'Isola d'Elba, si segnala il ritrovamento della specie in numerose località nuove, in corrispondenza di radure nella macchia bassa a dominanza di *Cistus monspeliensis* L. o nella macchia a *Erica arborea* L. e *Arbutus unedo* L. Sempre all'Elba *O. lusitanicum* è presente anche nel settore occidentale dell'isola, per il quale non era mai stata segnalata (Fetovaia, 275 m; M. Maolo, 750 m; Pietra Murata, 570 m).

Seguendo le indicazioni riportate in FOGGI, GRIGIONI (1999) e in FOGGI *et al.* (2001), a Capraia *Ophioglossum lusitanicum* è una specie igrofitico-tardovernale tipica degli stagnetti temporanei. Anche all'Elba la specie mostra una fenologia tardovernale ed è localizzata in biotopi dove è presente un livello di umidità microstazionale superiore rispetto alle condizioni generali della località. Rispetto a Capraia, i popolamenti di *O. lusitanicum* all'Isola d'Elba si trovano in habitat diversi che da un punto di vista fitosociologico sono in massima parte riferibili all'alleanza *Tuberarion guttatae* e in alcuni casi ad aspetti più igrofilici riconducibili all'ordine *Isoëtalia* per la presenza, con buoni livelli di copertura, di *Isoëtes duriei* Bory, *Juncus capitatus* Weigel, *Juncus bufonius* L., e svariate *Marcantiophyta*. Le stazioni occidentali sono caratterizzate da un impoverimento in specie appartenenti alla classe *Tuberarietea guttatae*, mentre sono numerose le specie di contingenti ecologici e sociologici diversi (*Poa annua* L., *Poa bulbosa* L., *Spergula arvensis* L.). Alcune pozzette su granito, caratterizzate da suolo poco profondo, compatto e con ristagno d'acqua piovana per brevissimo tempo,

permettono lo sviluppo di microcenosi molto specializzate. La florula selezionata mostra una fenologia simile, ed in primavera avanzata scompare del tutto: *Ophioglossum lusitanicum* L., *Allium chamaemoly* L. subsp. *chamaemoly*, *Tillaea muscosa* L., *Sedum caespitosum* (Cav.) DC. e *Gagea granatellii* (Parl.) Parl., recentemente confermata per la Toscana (CARTA *et al.*, 2007). Si tratta probabilmente di situazioni interpretabili come serie primarie mentre i pratelli della classe *Tuberarietea guttatae* sono generalmente considerati appartenenti a serie secondarie.

#### OSSERVAZIONI SULLE STAZIONI CONTINENTALI

Nella Toscana continentale la specie è mediamente distribuita ad un'altitudine inferiore rispetto alle stazioni dell'Arcipelago Toscano. I popolamenti del Monte Pisano si trovano soprattutto sul versante sud-occidentale del massiccio, generalmente su substrati silicei, in corrispondenza di radure nella macchia di tipo mediterraneo e negli uliveti al margine di alcuni terrazzi. Gran parte dei biotopi in cui vegeta *O. lusitanicum* sono riferibili ai pratelli del *Tuberarietea guttatae*, interpretabili come ultimo livello di degradazione della vegetazione. Alcune località sono state interessate dal passaggio del fuoco e i pratelli dove cresce *O. lusitanicum* rappresentano i primi stadi di ricolonizzazione (da notare che anche negli uliveti si tratta di serie secondarie, mantenute allo stadio di pratello dalle attività antropiche). Alcune stazioni del Monte Pisano e quelle delle Apuane (FERRARINI, MARCHETTI, 1994), sono invece stazioni parzialmente rupestri, che impediscono lo sviluppo di specie concorrenti, a parte alcune geofite (*Romulea columnae* Sebast. & Mauri, *Arisarum vulgare* Targ. Tozz., svariate *Orchidaceae*).

Le altre stazioni continentali di cui si hanno notizie sono la Valle delle Rozze (San Vincenzo) e quella presso Sticciano (SELVI, 2006). In entrambi i casi i popolamenti si sviluppano in un sistema di pozzette effimere su substrato siliceo nelle radure della macchia. Nello stesso sito vegeta anche *Isoëtes duriei* Bory (SELVI, 2006) e nella Valle delle Rozze oltre a questa specie si trovano, con buoni livelli di copertura, altre specie tipiche degli stagnetti temporanei mediterranei. Le stazioni più interne sono quelle del Monte Pisano e di Sticciano.

Per quanto riguarda il Tombolo di Feniglia, nostre esplorazioni durante la primavera del 2008 non hanno dato risultati. C'è anche da notare che in epoca successiva al ritrovamento di Sommier – 1876 – l'area è stata interessata da profonde modificazioni ambientali che potrebbero aver eliminato la specie.

#### CONCLUSIONI

Con il presente lavoro è confermata la presenza di *Ophioglossum lusitanicum* in gran parte delle località note in letteratura o dall'esame di campioni d'erbario. In accordo con le proprie esigenze ecologiche, la specie è distribuita con relativa continuità in aree contigue al litorale toscano e sulle isole dell'Arcipelago Toscano (Capraia, Elba, Pianosa, Montecristo?).

La continuità della distribuzione di *O. lusitanicum* nella Toscana continentale è testimoniata dalle stazioni di S. Vincenzo e Roccastrada. Per quanto riguarda la distribuzione a livello nazionale, le stazioni della Toscana rappresentano il limite settentrionale di areale. Dall'esame dei dati il maggior numero di stazioni è localizzato sul Monte Pisano ed all'Isola d'Elba, dove la specie è stata rinvenuta anche in numerose nuove località. Il Monte Pisano e l'Isola d'Elba sono in gran parte costituiti da rocce silicee cristalline anche affioranti e caratterizzati dalla contemporanea presenza di diversi stadi di evoluzione della vegetazione, fattori importanti per una specie che sembra mostrare caratteristiche di una pianta pioniera o di stadi a lentissima evoluzione come accade per le stazioni parzialmente rupestri.

Uno dei fattori che limita la distribuzione della specie nelle aree distanti dalla costa è probabilmente il clima. In particolare la temperatura media dei mesi invernali che sulla costa si aggira intorno ai 7 °C mentre nelle zone interne scende a 5 °C (RAPETTI, 1999). La distribuzione di *O. lusitanicum* in Toscana non si addentra oltre l'isoterma di 6 °C in gennaio. L'unica stazione che si trova poco oltre tale limite, tra l'altro non recentemente confermata, è quella di Forno sulle Apuane (Fig. 1).

Da un punto di vista ecologico, i popolamenti sono presenti in stazioni con umidità e dinamica della vegetazione diversi. Alcune stazioni elbane e quella di San Vincenzo presentano caratteri favorevoli allo sviluppo di comunità anfibie e da un esame preliminare della florula le cenosi possono essere inserite nella classe *Isoëto-Nanojuncetea*. Nelle rimanenti stazioni sono invece prevalenti specie caratteristiche della classe *Tuberarietea guttatae* come descritto anche per la Spagna (BALLESTEROS I SAGARRA, 1984). Questi tipi di vegetazione rientrano fra quelli considerati come "meritevoli di conservazione di interesse prioritario" nell'ambito della Comunità Europea (Direttiva 92/43 CEE); gran parte delle stazioni insulari e alcune continentali sono già incluse in aree protette ai sensi della legge 394/91 o in Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Regionale (SIR). Differenti minacce possono incidere sui popolamenti di ofioglossi: urbanizzazione, dinamismo della vegetazione, modifiche edafiche (eutrofizzazione). Considerando che in gran parte delle stazioni storiche i popolamenti di *O. lusitanicum* si sono conservati, è possibile ritenere che i biotopi non abbiano subito sostanziali modifiche. In effetti, l'evoluzione della vegetazione legnosa è spesso impedita per la presenza di suoli poco profondi o roccia affiorante. Da notare che nella Valle delle Rozze è stata realizzata una strada asfaltata a poche decine di metri dal sito dove si trovano i popolamenti a *O. lusitanicum*. Infine la presenza di colonie di gabbiani reali sulle falesie di M. Bello potrebbe determinare problemi di eutrofizzazione delle stazioni, causando la regressione della vegetazione oligotrofica presente, incluso *O. lusitanicum*. Seguendo quindi i criteri IUCN per l'assegnazione delle categorie di rischio (IUCN, 2001), i nostri dati non evidenziano particolari variazioni

nella dimensione delle popolazioni (criteri A-C) o nella distribuzione della specie (criterio B). Comunque, in virtù dell'estremo isolamento dei vari nuclei di popolazioni e dell'estrema vulnerabilità degli habitat dove questa specie cresce, riteniamo opportuno proporre per *O. lusitanicum* lo status di Near Threatened (NT) per la Toscana, cioè di una specie prossima allo stato di rischio e che richiede quindi un costante monitoraggio.

#### LETTERATURA CITATA

- BALDERI F., 2003 – 38. *Ophioglossum lusitanicum* L. In: MARCHETTI D., *Notule Pteridologiche Italiane. II*(32-63). Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sci. Nat., 17 (2001): 106.
- BALDINI R.M., 2000 – *Flora vascolare dell'Isola di Pianosa (Arcipelago Toscano): revisione tassonomica ed aggiornamento*. Webbia, 55(1): 107-189.
- BALLESTEROS I., SAGARRA E., 1984 – *Sobre l'estructura i la dinàmica de les comunitats terofitiques humides (classe Isoëto-Nanojuncetea) i els pradelles amb Ophioglossum lusitanicum L. del massís de Cadiretes (La Selva)*. Collect. Bot., 15: 39-57.
- BARONI E., 1896 – *Supplemento generale al "Prodromo della flora toscana" di T. Caruel*.
- BERTACCHI A., KÜGLER P. C., LOMBARDI T., MANNOCCI M., MONALDI M., SPINELLI P., 2005 – *Prodromo della flora vascolare della provincia di Livorno*. ETS edizioni. Pisa.
- BRULLO S., MINISALE P., 1998 – *Considerazioni sintassonomiche sulla classe Isoëto-Nanojuncetea*. Itinera Geobotanica, 11: 263-290.
- BRUNDRETT M.C., 2002 – *Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants*. New Phytologist, 154: 275-304.
- CARTA A., FORBICIONI L., FRANGINI G., PERUZZI L., 2007 – *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 1369*. Inform. Bot. Ital., 39(2): 421-422.
- CARUEL T., 1870 – *Secondo supplemento al Prodromo della flora toscana*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., 2: 1-48.
- CHIARUGI A., 1960 – *L'evoluzione del sistema genetico a livello sopraspecifico*. Accad. Naz. Lincei. Coll. Inter. "Evoluzione e Genetica". Roma, 8-11 Aprile 1959. Problemi attuali di Scienza e Cultura. Quaderno, 47: 237-271.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (Eds.), 2005 – *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi Editori, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 – *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. W.W.F. Italia. S.B.I. Camerino. 139 pp.
- DE FOUCAULT B., 1988 – *Les végétations herbacées basses amphibies: systémique, structuralisme, synsystème*. Dissert. Botanicae, 121: 1-150.
- DEL PRETE C., BALDERI F., GARBARI F., 1990 – *Geobotanical research on Mount Pisano (Tuscany, Italy), VIII. A preliminary checklist of the vascular flora*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, 97: 121-192.
- FERRARINI E., MARCHETTI D., 1994 – *Prodromo alla flora della Regione Apuana, parte prima* (Lycopodiaceae – Leguminosae). Accademia Lunigianese di Scienze, Ed. Giovanni Cappellini, La Spezia.
- FIORI A., 1943 – *Flora Italica Cryptogama. Pars V: Pteridophyta*. Società Botanica Italiana, Firenze.
- FOGGI B., CARTEI L., PIGNOTTI L., SIGNORINI M.A., VICIANI D., DELL'OLMO L., MENICAGLI E., 2006 – *Il paesaggio vegetale dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano). Studio di fitosociologia e cartografico*. Fitosociologia, 43(1), Suppl. 1: 3-95.

- FOGGI B., GRIGIONI A., 1999 – *Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Isola di Capraia (Arcipelago toscano)*. *Parlatorea*, 3: 5-33.
- FOGGI B., GRIGIONI A., LUZZI P., 2001 – *La flora vascolare dell'Isola di Capraia (Arcipelago Toscano): aggiornamento, aspetti fitogeografici e di conservazione*. *Parlatorea*, 5: 5-53.
- FOSSI-INNAMORATI T., 1983 – *La flora vascolare dell'Isola d'Elba (Arcipelago Toscano). Parte prima*. *Webbia*, 36(2): 273-411.
- GARBARI F., BORZATTI VON LOEWENSTERN, 2005 – *Flora Pisana: elenco annotato delle piante vascolari della Provincia di Pisa*. *Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, 112: 1-125.
- GARBARI F., GIOVANNINI A., MARCHETTI D., 2003 – *Biosystematics, taxonomy and phytogeography of the Pteridological Flora of the Monte Pisano (NW Tuscany, Italy)*. *Bocconea*, 16(1): 41-53.
- GIOVANNINI A., 2000 – *La flora pteridologica del Monte Pisano*. Tesi Laurea Sci. Nat., Univ. Pisa, A.A. 1999-2000.
- GIOVANNINI A., PIERINI B., 2007 – *Ophioglossum (Ophioglossaceae, Polypodiophyta) sul Monte Pisano. Due nuove stazioni di O. azoricum e di O. vulgatum*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 113 (2006): 67-68.
- KHANDELWAL S., 1990 – *Chromosome evolution in the genus Ophioglossum L.* *Bot. Jour. Linn. Soc.*, 102: 205-217.
- IUCN, 2001 – *IUCN Red List categories. Version 3.1*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: World Conservation Union.
- MARCHETTI D., 1992 – *Le pteridofite indigene della regione apuana*. *Mem. Acc. Lunig. Sci. "Giovanni Cappellini"*, 60-61 (1990-1991): 399-434.
- , 2004 – *Le pteridofite d'Italia*. *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sci. Nat.*, 19 (2003): 71-231.
- PAOLI P., ROMAGNOLI G., 1976 – *La flora vascolare dell'isola di Montecristo (Arcipelago Toscano)*. *Webbia*, 30: 303-456.
- PERUZZI L., CЕСКА G., PUNTILLO D., 2003 – *Isoetes (Isoëtaceae), Ophioglossum and Botrychium (Ophioglossaceae) in Calabria (S Italy): more karyological and taxonomical data*. *Caryologia*, 56(3): 355-359.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora d'Italia, 1*. Edagricole, Bologna.
- PRELLI R., 2001 – *Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale*. Belin, Paris.
- PRYER K.M., SCHUETTPELZ E., WOLF P.G., SCHNEIDER H., SMITH A.R., CRANFILL R., 2004 – *Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences*. *Amer. J. Bot.*, 91(10): 1582-1598.
- RAPETTI F., 1999 – *L'influenza del bosco mediterraneo sul clima. II – La pineta di Marina di Cecina (Toscana Centrale)*. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A*, 106: 17-31.
- RIVAS GODAY S., 1970 – *Revisión de las comunidades hispanas de la clase Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943*. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 27: 225-276.
- SELVI F., 2006 – 133. *Ophioglossum lusitanicum L.* In: MARCHETTI D., *Notule Pteridologiche Italiane. V (32-63)*. *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sci. Nat.*, 21 (2005): 255.
- SIGNORINI M.A., FOGGI B., BALDINI R.M., 2002 – *Escursione all'Arcipelago Toscano*. *Inform. Bot. Ital.* 34(1) (2001): 232-234.
- SMITH R.A., PRYER K.M., SCHUETTPELZ E., KORALL P., SCHNEIDER H., WOLF P.G., 2006 – *A classification for extant ferns*. *Taxon*, 55(3): 705-731.
- SOMMIER S., 1903 – *La flora dell'Arcipelago Toscano. Nota II*. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 10: 133-200.
- , 1910 – *La flora dell'isola di Pianosa nel Mar Tirreno*. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 17: 123-164.
- STACE C.A., 2000 – *Cytology and cytogenetics as a fundamental taxonomic resource for the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries*. *Taxon*, 49: 451-477.
- RIASSUNTO – Gli autori riportano la distribuzione di *Ophioglossum lusitanicum* L. in Toscana tramite l'analisi di campioni d'erbario, riferimenti bibliografici ed osservazioni in campo. Questa specie è presente nella Toscana continentale sulle Alpi Apuane, Monte Pisano verso Sud sino alla Maremma, mentre le altre popolazioni sono presenti nell'Arcipelago Toscano. Molte delle segnalazioni storiche per questa specie sono qui confermate o sono state recentemente confermate da altri autori. Inoltre, svariate nuove stazioni sono qui documentate per la prima volta. Località non confermate recentemente sono Forno (Alpi Apuane), la Selva Pisana, Feniglia (Orbetello) e l'Isola di Montecristo. Il rischio di estinzione in Toscana è dovuto principalmente alla possibile degenerazione e/o riduzione degli habitat che ospitano *O. lusitanicum*. Per questo motivo, proponiamo di considerare questa specie come Nearly Threatened (NT), in accordo con le linee guida della IUCN.

## AUTORI

Angelino Carta, Via Alberto Reiter 9, 57037 Portoferraio, [angelino\\_carta@yahoo.it](mailto:angelino_carta@yahoo.it)

Brunello Pierini, Via Zamenhof 2, 56127 Pisa, [brunellopierini1@virgilio.it](mailto:brunellopierini1@virgilio.it)

Lorenzo Peruzzi, Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56126 Pisa, [lperuzzi@biologia.unipi.it](mailto:lperuzzi@biologia.unipi.it)