

RICERCA E CONSERVAZIONE DI ALCUNE FELCI RARE E MINACCIATE NEI GESSI DI MONTE MAURO

MICHELE VIGNODELLI¹, FAUSTO BONAFEDE¹

Riassunto

L'area di Monte Mauro è di grande interesse botanico anche per la presenza storica di due rare felci endemiche: *Allosorus persicus* (Bory) Cristenh. (Felcetta persiana) e *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange (Scolopendrio meridionale). Nell'ambito di un progetto del Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola per la tutela della flora rara gli autori hanno svolto una ricerca per valutare l'attuale consistenza della locale popolazione di *Allosorus persicus*, la sola presente in Italia. La situazione riscontrata è complessivamente stabile, anche se localmente abbiamo rilevato una leggera diminuzione dove il fenomeno dell'afforestazione dei versanti è più marcato. Per *Asplenium sagittatum*, una volta definitivamente accertata l'estinzione della popolazione locale (particolarmente isolata e al limite settentrionale dell'areale mondiale), il Parco regionale ha avviato una serie di contatti e collaborazioni per tentare di riprodurre la felce a partire da spore raccolte da campioni d'erbario provenienti dal sito originario. Una volta che questa possibilità si è rivelata impraticabile, si è ricorsi a spore fresche raccolte sull'isola di Pianosa (Toscana), ottenendo un piccolo numero di esemplari. Non essendo più presenti nel sito originario le condizioni idonee alla specie, gli autori sono stati incaricati di individuare siti alternativi idonei per la messa a dimora delle giovani piantine. In quattro di questi si è quindi proceduto all'impianto sperimentale. A distanza di tre anni dall'impianto solo in uno di questi siti si è ottenuto un risultato positivo, con un esemplare pienamente maturo e in fase di riproduzione. La sperimentazione ci ha permesso di raccogliere informazioni preziose sull'ecologia della specie, utilissime per lo sviluppo successivo del progetto. Nel frattempo gli speleologi hanno ripristinato con grande cura l'habitat originario della felce all'ingresso della Grotta di Re Tiberio, dove si potrà presto procedere alla messa a dimora di nuove piante.

Parole chiave: *Allosorus persicus*, *Asplenium sagittatum*, reintroduzione di piante.

Abstract

The area of Mt. Mauro (Messinian Gypsum outcrop of the Vena del Gesso romagnola, Northern Italy) is characterized by great botanical interest due to the historical presence of two rare endemic ferns: *Allosorus persicus* (Bory) Cristenh. (Persian Lip Fern) and *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange (Mule's Spleenwort). As part of a project of the Regional Park of the Vena del Gesso Romagnola for the protection of rare flora, the authors carried out a survey to assess the current consistency of the local population of *Allosorus persicus*, the only one present in Italy. The detected situation is generally stable, although locally we have seen a slight decrease where the phenomenon of afforestation of the slopes is more marked. For *Asplenium sagittatum*, once the extinction of the local population (particularly isolated and at the northern limit of the world's range) has been definitively ascertained, the Regional Park has developed a series of contacts and actions to try to reproduce the fern starting from spores collected from herbarium samples from the original site. Once this possibility proved to be impracticable, it was decided to resort to fresh spores collected on the island of Pianosa (Tuscany), obtaining a small number of specimens. Since the conditions suitable for the species were no longer present on the original site, the authors have been in charge to identify suitable alternative sites for the planting of the young seedlings, later carried out in four of the located sites. Three years after planting we have a positive outcome only in one of these

¹ WWF Bologna Metropolitana, Via Jussi 33, 40068 San Lazzaro di Savena (BO) - bolognametropolitana@wwf.it

sites, with a plant undergoing a strong growth and now in reproductive phase. Experimentation has allowed us to gather valuable information on the ecology of the species, very useful for the subsequent development of the project. In the meantime, the speleologists have carefully restored the original habitat of the fern at the entrance to the Re Tiberio Cave, where it will soon be possible to plant new plants.

Keywords: *Allosorus persicus*, *Asplenium sagittatum*, *Plant Reintroduction*.

L'area di Monte Mauro, nei Gessi romagnoli, ha una flora estremamente ricca e interessante. La Vena del Gesso ha qui la sua maggiore larghezza e complessità morfologica, articolata in una densa successione di crinali, forre, doline e alte rupi a diversa esposizione. Il numero delle entità floristiche è straordinariamente elevato (superiore a 1000: vedi MONTANARI *et alii* in questo volume), correlato alla notevole diversità ambientale della Vena del Gesso romagnola, dov'è possibile osservare entità floristiche con esigenze ecologiche differenti a pochi metri di distanza, da quelle strettamente mediterranee a quelle microterme.

Le Felci (*Polypodiopsida*) sono piante interessanti per la loro storia evolutiva, per la loro ecologia e per la capacità di fornire, con la loro presenza/assenza, importanti indicazioni sull'ambiente; proprio a questo *taxon* appartengono alcune entità floristiche di interesse nazionale e segnalate alla Vena del Gesso romagnola e di cui ci occuperemo in questo contributo: *Allosorus persicus* (Bory) Cristenh. (già *Cheilanthes persica*; Felcetta persiana) e *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange (Scolopendrio meridionale).

Considerate tra le più antiche piante terrestri, le Pteridofite sono un gruppo assai diversificato a livello mondiale e possiedono una combinazione di caratteristiche che le rende degli eccellenti bioindicatori. In primo luogo la maggior parte degli erbivori (vertebrati, insetti) evita in genere di consumarle; mancano inoltre di meccanismi di impollinazione biotica e di zoocoria. Infine, la propagazione per mezzo di spore, disperse con il vento, consente la colonizzazione di ambienti isolati e anche molto distanti dalle piante sporogene. Quindi la loro distribuzione riflette strettamente le condizioni abiotiche degli habitat, facilitando l'analisi e gli interventi per altri *taxa* in situazioni di forte frammentazione e disturbo. In effetti, le Pteridofite sono tra i migliori indicatori della biodiversità nativa di un luogo; si è visto che la loro varietà è ben correlata alla ricchezza com-

plexiva di specie (LEAL *et alii* 2010; TODESCHINI *et alii* 2017), e la loro presenza/assenza individua tipologie floristiche nei principali raggruppamenti forestali (SALOVAARA *et alii* 2004). Ci interessiamo di Pteridofite da molti anni, fin da quando organizzammo il primo censimento nella regione Emilia-Romagna (BONAFEDE *et alii* 2001). La ricerca evidenziò il particolare interesse pteridologico dell'area di M. Mauro, ma purtroppo confermò l'estinzione di *Asplenium sagittatum* (DC.) Bange nella Vena del Gesso romagnola e in tutto il territorio regionale.

Più recentemente, a oltre vent'anni dalla prima mappatura di dettaglio della popolazione di *Allosorus persicus* (Bory) Cristenh. (ROSSI, BONAFEDE 1995), sorse l'esigenza di verificarne la consistenza attuale, visitando le stazioni note e ricontando gli esemplari. Il lavoro richiese un paio di anni (2015-16) e i risultati sono sintetizzati in tab. 1.

Sulla base del monitoraggio effettuato è possibile affermare che lo stato di salute di *Allosorus persicus* (Felcetta persiana; fig. 1) è complessivamente buono, con in più la piacevole scoperta di qualche stazione nuova, sempre compresa nell'area distributiva già nota. Il monitoraggio ha però evidenziato l'indebolimento di alcune stazioni, soprattutto di quelle con esposizione prevalentemente settentrionale e fortemente ombreggiate dalla crescita del bosco. Qui, cessati i tagli frequenti del passato, il bosco è andato chiudendosi e infittendosi, togliendo luce a questa felce relativamente eliofila. I popolamenti su versanti a esposizione meridionale, in generale più piccoli e sparsi, sembrano invece avvantaggiarsi di questo fenomeno riducendosi l'impatto del calore meridiano quando la pianta è ancora in vegetazione. Si è perciò suggerito di procedere ad alcuni diradamenti molto localizzati del bosco ove strettamente necessario.

La specie cresce in ambienti xerici, a quote comprese tra 100 e 510 m, solo su substrato gessoso-calcareo, in tutte le esposizioni, con

Numero delle stazioni note, nel presente o nel passato, cartografate e georeferenziate:	27
Numero delle stazioni confermate a distanza di circa 20 anni (1995-2015)	14 (78% di quelle presenti nel 1995)
Numero delle stazioni non confermate a distanza di circa 20 anni (1995-2015)	2 (11% di quelle presenti nel 1995)
Numero delle stazioni che non si è potuto visitare (non accessibili)	2 (11% di quelle presenti nel 1995)
Numero delle nuove stazioni individuate (dal 2015 al 2017)	9 (33% del totale delle stazioni note)
Stima della popolazione nel tratto M. Incisa-M. Mauro-M. Tondo; è indicato il n. di "ce-spi" conteggiati quando era possibile. Nota: contare i singoli individui è impossibile	550-850

Tab. 1 – Sintesi del monitoraggio effettuato su *Allosorus persicus*.

predilezione per il N, NE, NW, dove si trovano le popolazioni più ricche per numero di individui e per dimensione degli stessi. È presente, in prevalenza, in ambienti rupicoli, dove vegeta nelle fessure delle rocce. Inoltre, si può rinvenire anche in condizioni semirupicole a minor inclinazione, in piccole nicchie originate dagli intensi fenomeni di alterazione superficiale del substrato e su ripiani, che corrispondono alle testate di strati rocciosi. L'ambito generale di crescita, data la quota, rientra in formazioni boschive termofile a dominanza di *Quercus pubescens* Willd., con *Ostrya carpinifolia* Scop. e *Fraxinus ornus* L., localmente con *Pistacia terebinthus* L. e *Quercus ilex* L. La specie colonizza con successo anche ambienti di origine antropica, come muretti a secco o scarpate stradali, anche se in tempi piuttosto lunghi (ROSSI, BONAFEDE 1995). Le fitocenosi in cui cresce sono riferibili soprattutto alla classe *Asplenietea trichomanis*; tuttavia la specie si ritrova anche in consorzi in cui sono presenti numerose specie dei prati aridi, con aspetti della classe *Festuco-Brometea*. Il pH del suolo dei siti di crescita varia da neutro a debolmente alcalino (tra 6,8 e 7,5), mentre il contenuto in calcare, seppur variabile, è generalmente piuttosto elevato (da 14% a 50% circa) (ROSSI, BONAFEDE 1995). Dal punto di vista ecofisiologico la specie si può definire come decisamente xerofila, avendo lamina fogliare ridotta nonché indice di succulenza elevato e parenchima a palizzata ben sviluppato. Sopporta condizioni di forte perdita d'acqua e subisce nel mese di luglio una fase di disidratazione (con diminuzione della superficie della fronda di circa la metà), in agosto una fase di disseccazione ed in settembre una fase di reidratazione. Il contenuto in clorofilla è molto elevato, con un

rapporto clorofilla a/b assai alto (circa 3) che permette di definire la specie come pianta eliofila. Nel corso dell'anno, i massimi valori di attività fotosintetica si hanno tra i mesi di aprile e maggio, nella fase di maturità della fronda. Quando la temperatura dell'aria raggiunge valori intorno a circa 31 °C la conduttanza stomatica e l'attività fotosintetica decrescono di circa 1/3 (GRATANI *et alii* 1998).

Asplenium sagittatum (DC.) Bange (= *Phyllitis sagittata* (DC.) Guinea et Heywood) è una felce simile ad *Asplenium scolopendrium* (L.) Newman subsp. *scolopendrium* (nota come lingua cervina), molto più diffusa, da cui si differenzia per la lamina (parte terminale della fronda) di forma cordata negli esemplari giovani e astata (somigliante ad una lancia) negli individui adulti; la pianta vive in zone umide e ombrose come grotte, anfratti e inghiottitoi, in genere in prossimità delle coste marine. Ha una distribuzione strettamente mediterranea, dalla Spagna e Marocco a ovest alla Siria e Giordania a est. In Italia è stata segnalata in Sicilia, Sardegna, Calabria, Puglia, Campania, Lazio e Toscana; in Emilia-Romagna era segnalata alla Grotta di Re Tiberio presso Monte Tondo, unica stazione italiana dell'alto versante adriatico, estremamente isolata e al limite settentrionale dell'areale mondiale della specie.

A. sagittatum (fig. 2) è una specie relitta di periodi geologici più favorevoli, con clima più caldo e umido dell'attuale. Durante il Cenozoico era certamente più diffusa e colonizzava il sottobosco mesofitico insieme ad altre specie sciafile. Nel Pleistocene il clima divenne più freddo e secco, soprattutto in corrispondenza dei cicli glaciali, la vegetazione forestale terziaria scomparve quasi ovunque nell'area



Fig. 1 – *Allosorus persicus* (Felcetta persiana).

mediterranea e alcune delle sue specie più caratteristiche, come *A. sagittatum*, restarono accantonate in rifugi con un microclima adeguato alle loro esigenze, spesso soggetti a carsismo e con ambienti ipogei che per loro natura attenuano gli estremi annuali di aridità e di freddo (HERRERO-BORGONON, MATEO 1984). È interessante notare che proprio nella cava di M. Tondo, sovrastante la Grotta di Re Tiberio, è stata recentemente scoperta una dendroflora fossile risalente al Messiniano (Miocene) che ha confermato la presenza di una “foresta mista mesofitica” tipica di un clima subtropicale assai più piovoso e mite dell’attuale, quindi particolarmente adatto ad *A. sagittatum*, che a quei tempi doveva essere diffuso nella regione (SAMI, TEODORIDIS 2013). La presenza nella Vena non può però rappresentare un relitto diretto del Terziario, in quanto la Formazione Gessoso-solfifera è rimasta sotto il livello del mare fino a circa 820.000 anni fa. Da allora il clima della zona è stato generalmente freddo

e inadatto alla specie con la notevole eccezione dell’Eemiano (interglaciale Riss-Wurm, 130-115 mila anni fa circa), quando si è avuto un picco termico vicino ai valori del Messiniano e ben superiore all’attuale, favorevole all’espansione della specie dai suoi rifugi quaternari. Da notare che le prime grotte nei Gessi di Monte Mauro iniziarono a formarsi, secondo gli studi più recenti, intorno a 640.000 anni fa (CHIARINI *et alii*, *Datazioni di speleotemi carbonatici: implicazioni speleogenetiche e paleoclimatiche nell’area di Monte Mauro* in questo volume), quindi il sistema carsico del Re Tiberio può aver ospitato la specie con continuità fin dall’Eemiano. Difficile invece ipotizzare una colonizzazione più tardiva durante una oscillazione relativamente calda dell’Olocene (compreso l’ultimo periodo caldo medievale), vista la loro scarsa consistenza e la grande distanza dalle microstazioni relitte sul Tirreno e in Dalmazia. La pianta è da considerare rara a livello eu-

ropeo e rarissima in Italia dove molte stazioni non sono più state confermate negli ultimi 10-20 anni; recentemente uno di noi (M. Vignodelli, aprile 2014), ha purtroppo accertato la scomparsa della pianta in una località della Sardegna (Grotta dell'Inferno, comune di Muros, presso Sassari), dove era presente una stazione con caratteristiche molto simili a quella romagnola. La scomparsa della stazione della Grotta di Re Tiberio, presente fin verso gli anni '60 come testimoniano alcuni campioni d'erbario, è da correlare ai seguenti fatti:

- cambiamento delle condizioni ambientali all'interno della Grotta in relazione all'attività di cava che ha portato al "disseccamento" dell'entrata della grotta;
- eccessive raccolte di campioni della pianta che attualmente sono presenti in erbari di varie città europee (Berlino, Parigi, Bologna, ecc.).

Nel 2011 il Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola ha iniziato una serie di contatti con vari botanici, tra cui il Prof. G. Rossi dell'Università di Pavia, per valutare la possibilità di reintrodurre *Asplenium sagittatum*. All'Università della Tuscia (S. Magrini), dopo molto lavoro, nel 2013 si è riusciti a riprodurre la pianta da spore provenienti dall'isola di Pianosa (di fronte alle coste toscane); sono state riprodotte, in ambiente controllato, una quindicina di piantine. Si è riusciti anche a far germinare alcune spore provenienti dalla Grotta di Re Tiberio dell'età di circa 70 anni, ma purtroppo i gametofiti non hanno dato luogo alla fecondazione per cui non è stato possibile, al momento, ottenere piante da quelle un tempo presenti alla Grotta di Re Tiberio. Al momento dunque l'unica possibilità per reintrodurre la specie nella Vena del Gesso romagnola è legata all'impiego delle piante ottenute da spore dell'isola di Pianosa, che, tra le stazioni ancora esistenti, è una di quelle più vicine alla Grotta di Re Tiberio.

Per non perdere tempo prezioso, tra novembre e dicembre 2013, dopo attente valutazioni, si è deciso di individuare alcuni siti potenzialmente adatti a reintrodurre la pianta, poiché la Grotta di Re Tiberio presenta oggi condizioni ecologiche molto diverse rispetto a quelle presenti ancora negli anni '60, quando sicuramente le pareti della grotta erano più umide e forse addirittura soggette a stillicidio. In questa fase del progetto è stata decisiva la collabora-

zione tra Ente Parco, WWF e speleologi locali (Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna) che hanno messo a disposizione una conoscenza del territorio puntuale e approfondita. Dopo numerosi sopralluoghi sono stati individuati 6-7 siti con caratteristiche potenzialmente adatte sul piano geomorfologico ed ecologico ad ospitare la felce.

Nel marzo 2015 le piante di *Asplenium sagittatum* ottenute in laboratorio avevano raggiunto uno sviluppo sufficiente ed erano pronte per l'impianto. Il 24 marzo 2015, dopo un periodo di acclimatazione di alcuni giorni, abbiamo collocato le piante nei 4 siti prescelti (A, B, C e D) sulla base del lavoro fatto in precedenza; il sito A comprendeva 2 stazioni (A1 e A2), il sito B tre stazioni (B1, B2 e B3), il sito C tre stazioni (C1, C2 e C3) e il sito D due stazioni (D1 e D2). Nel corso del 2015, del 2016 e del 2017 abbiamo svolto il monitoraggio su tutte le stazioni interessate alle traslocazioni mediamente ogni 45 giorni. I risultati del monitoraggio indicano chiaramente che solo il sito D sembra veramente adatto alle esigenze della pianta, collocata in esposizione ovest, in un riparo sottoroccia e protetta dalla luce diretta del sole da vegetazione arborea ed arbustiva; le temperature erano mediamente calde (superiori a quelle registrate in tutte le altre stazioni testate), luce disponibile ma indiretta, stillicidio presente ma soltanto in occasione di piogge consistenti. La pianta della stazione D1 mostra un accrescimento molto regolare durante l'intero periodo; alla fine del 2016 evidenziava già caratteri adulti e si presentava in condizioni assolutamente ottime (fig. 2).

Sulla base dei monitoraggi effettuati si può dire che, sino al maggio del 2018, la pianta era in ottime condizioni e, potenzialmente, già in grado di riprodursi.

Al momento possiamo affermare che la traslocazione sperimentale di *Asplenium sagittatum* ha ottenuto un risultato importante, consentendoci di individuare almeno un sito alternativo a quello storico con caratteristiche apparentemente ideali per la specie. In particolare abbiamo ottenuto preziose informazioni sulle esigenze ambientali della specie che sono risultate piuttosto diverse da quelle dell'affine *A. scolopendrium*. Rispetto a quest'ultima, essa richiede ambienti meno umidi e mediamente più caldi; in particolare è intollerante del ristagno idrico combinato a una bassa temperatura, che ne blocca la crescita. Queste in-



Fig. 2 – *Asplenium sagittatum* nella Stazione di traslocazione D1 (dicembre 2016).

formazioni saranno indispensabili per attuare strategie di Conservazione per le popolazioni spontanee ancora presenti in Italia.

Grazie a un'intuizione di Massimiliano Costa, nel corso del 2017 e all'inizio del 2018 gli speleologi Massimo Ercolani e Baldo Sansavini della Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia-Romagna sono riusciti a ripristinare lo stillicidio di acqua nei pressi dell'imboccatura della Grotta di Re Tiberio; in seguito ai lavori effettuati si ritiene che le condizioni ambientali della Grotta non dovrebbero essere ora molto diverse da quelle del passato (anni '50) e che consentivano la presenza di *Asplenium sagittatum*. La traslocazione al Tiberio avverrà appena le piante in coltura avranno raggiunto le dimensioni minime per il trapianto.

A questo punto la prospettiva concreta di reintrodurre la pianta nel sito originario della Vena del Gesso romagnola fornisce ulteriori

speranze per il successo del progetto.

Ricordiamo che i risultati del lavoro svolto sono stati pubblicati recentemente in un poster curato dalla stessa S. Magrini e presentato ad un Congresso sulla Conservazione della Natura svoltosi a Cagliari nel novembre del 2016 (MAGRINI *et alii* 2016).

Ci pare dunque che i risultati siano incoraggianti; alcune difficoltà sono state superate grazie ad un rapporto di costante collaborazione con la direzione del Parco, con la Dr.ssa Sara Magrini e con gli speleologi locali, insostituibili conoscitori della Vena del Gesso romagnola.

La passione, la competenza e il grande spirito di collaborazione tra i diversi soggetti coinvolti hanno consentito di effettuare un notevole lavoro in tempi relativamente rapidi e con costi contenuti, con buone prospettive per la reintroduzione di *Asplenium sagittatum* nella Vena del Gesso romagnola.

Bibliografia

- F. BONAFEDE, D. MARCHETTI, R. TODESCHINI, M. VIGNODELLI 2001, *Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna*, Bologna.
- L. GRATANI, M.F. CRESCENTE, G. ROSSI 1998, *Photosynthetic performance and water efficiency of the fern Cheilanthes persica*, "Photosynthetica" 35, 4, pp. 507-516.
- J.J. HERRERO-BORGONON, G. MATEO 1984, *Sobre la presencia de Asplenium scolopendrium y A. sagittatum en las simas valencianas*, "Folia Botanica Miscellanea" 4, pp. 7-14.
- I.R. LEAL, A.G. BIEBER, M. TABARELLI, A.N. ANDERSEN 2010, *Biodiversity surrogacy: indicator taxa as predictors of total species richness in Brazilian Atlantic forest and Caatinga*, "Biodiversity and Conservation" 19, 12, pp. 3347-3360.
- S. MAGRINI, L. ZUCCONI, F. BONAFEDE, M. VIGNODELLI, M. ERCOLANI, M. COSTA 2016, *Primi risultati del progetto di traslocazione di Asplenium sagittatum (Aspleniaceae) nella Vena del Gesso Romagnola: riproduzione in vitro e prove di acclimatazione in situ*. Poster presentato al Convegno RIBES *Una rete per la biodiversità: 10 anni di conservazione* (Cagliari, 16 novembre 2016).
- G. ROSSI, F. BONAFEDE 1995, *Nuovi dati sulla distribuzione di Cheilanthes persica (Bory) Mett. ex Kuhn nel Preappennino romagnolo (Italia settentrionale)*, "Archivio Geobotanico" 1, 2, pp. 177-184.
- K.J. SALOVAARA, G.G. CARDENAS, H. TUOMISTO 2004, *Forest classification in an Amazonian rainforest landscape using pteridophytes as indicator species*, "Ecography" 27, pp. 689-700.
- M. SAMI, V. TEODORIDIS 2013, *Gli aspetti paleontologici della cava di Monte Tondo*, in M. ERCOLANI, P. LUCCI, S. PIASTRA, B. SANSAVINI (a cura di), *I Gessi e la cava di Monte Tondo. Studio multidisciplinare di un'area carsica nella Vena del Gesso romagnola*, (Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, s. II, vol. XXVI), Faenza, pp. 59-80.
- R. TODESCHINI, M. ILLICE, E. PONZI, M.S. PRESI, C. SCARNATO 2017, *Atlante dei macromiceti dell'ordine Boletales nella provincia di Bologna*, Bologna.

